ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

Журнал ЦК ВЛКСМ

8 АВГУСТ 1951



ОДИН КУБОМЕТР ВОДЫ



В великом преобразовании природы, осуществляемом советским народом, большое внимание уделяется орошению и обводнению земель, строительству каналов и гидроэлектростанций.

Вода даст жизнь сельскохозяйственным культурам, на обводненных пастбищах будут пастись многочисленные стада. Вода обеспечит дешевый транспорт, вода приведет в движение турбины гидроэлектростанций. Электроэнергия устремится в промышленность и сельское хозяйство.

Электрический свет озарит новые города и села, возникшие на вновь освояемых землях.

На этой странице обложки в приблизительных цифрах показаны примеры того, какую пользу может принести каждый кубометр воды, поставленный на службу народного хозяйства. Для того чтобы представить себе всю мощь оросительных систем, достаточно напомнить, что только в Главный Туркменский канал будет поступать из Аму-Дарьи 400 (а впоследствии 600) кубометров воды в секунду.

ТЕХНИКА-МОЛОДЕЖИ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1951 г. 19-й ГОД ИЗДАНИЯ Август № 8

Адрес редакции: Москва, Новая площадь, 6/8

Тел. К 0-27-00, доб. 4-87, Б 3-99-53



Советская наука о грунтах

Профессор **Г. И. ПОКРОВСКИЙ**

Рис. **А. КАТКОВСКОГО**

Советский народ уже в течение ряда десятилетий проводит строительство грандиозных гидротехнических сооружений. Волховская и Днепровская гидроэлектростанции, Беломорско-Балтийский канал, каскад свирских гидроэлектростанций, канал имени Москвы, Щербаковская и Угличская ГЭС, Ферганский канал, грандиозные новостройки на Волге, Дону, Днепре, Аму-Дарье — это последовательный ряд сооружений сталинской эпохи, которые преображают лицо нашей страны, создают базу коммунистического общества и являются примером планового управления силами природы в невиданных еще масштабах.

Наши гидротехнические сооружения имеют особенности, существенно отличающие их от сооружений капиталистических стран.

У нас гидротехнические сооружения строятся так, чтобы удовлетворить потребность сложного государственного хозяйства, при этом предусматриваются перспективы развития в течение будущих десятилетий и даже столетий.

В капиталистических же странах гидротехнические сооружения имеют задачей возможно быстрее обеспечить прибыль. Они строятся обычно так, чтобы получилось небольшое по размерам водохранилище, так как покупать значительные участки земли для затопления их водой для капиталистов невыгодно. Капиталисту совершенно неинтересно предвидеть то, что будет через десятки, а тем более через сотни лет. Он живет сегодняшним днем. Поэтому он возводит сооружения бесперспективные, не учитывающие государственных исторических задач.

Исходя из общегосударственных задач, советские гидротехнические сооружения строятся весьма часто на равнинах.

Простые расчеты показывают, что чем более ровной является местность, тем длиннее должна быть плотина, создающая необходимую разность уровней в реке для работы гидростанции. Соответственно с длиною плотины растет длина и ширина водохранилища. Объем воды в водохранилище пропорционален (при заданной глубине) площади водохранилища. Площадь эта, в свою очередь, равнозначна произведению ширины на длину. Следовательно, объем водохранилища пропорционален квадрату длины плотины. Таким образом, затрачивая большие средства на плотину, можно выиграть в объеме водохранилища, отнесенном к единице длины плотины. Поэтому с точки зрения водного хозяйства советские гидротехнические сооружения, воздвигаемые на равнинах, оказываются экономически более эффективными, чем сооружения в капиталистических странах, преимущественно воздвигаемые в сравнительно узких долинах.

В результате создания огромных водохранилищ наше гидротехническое хозяйство получает беспримерные водные резервы, которыми можно маневрировать, накапливая воду, когда она имеется в избытке, и расходуя ее тогда, когда она действительно необходима. Это дает нам возможности, недоступные капиталистическому хозяйству, но требует преодоления соответствующих технических трудностей.

Трудности сводятся, в частности, к тому, что гидротехнические сооружения приходится строить на равнинах, где преобладают мягкие, мало связные грунты — пески, суглинки, глины. Сооружения, имеющие громадный вес и размер, приходится опирать на такие грунты. Это весьма трудное и ответственное дело. В капиталистических странах избегают таких решений, боятся их, потому что не умеют правильно произвести необходимые расчеты.

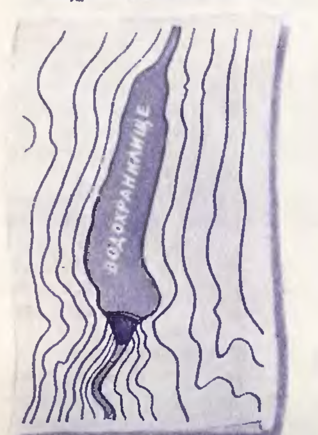
Наши ученые и инженеры продвинули науку о грунтах настолько вперед, что они могут рассчитать, спроектировать и построить гидротехнические сооружения любого масштаба при любых геологических условиях, при любых грунтах, успешно преодолевая все трудности.

Советские гидротехнические сооружения требуют устройства громадных по высоте, длине и объему плотин, дамб и других сооружений. Эти сооружения должны быть прочными, долговечными и вместе с тем экономичными. Их надо воздвигать с минимальным расходом металла, цемента и других дорогостоящих материалов.

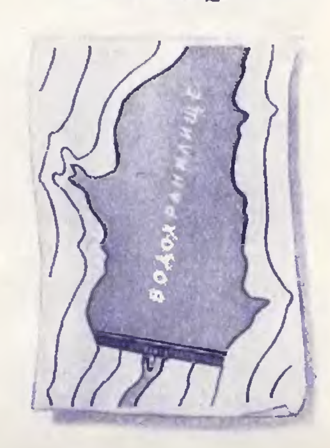
Из этого требования естественно следует вывод о том, чтобы строить значительную часть гидротехнических сооружений из грунта. Для этого нужно перемещать и укладывать огромные массы грунта в тело плотин и других сооружений так, чтобы получался прочный, устойчивый массив, выдерживающий огромное давление воды, а в соответствующих районах способный устоять при самых сильных землетрясениях. Одной из важных научных основ нашего гидротехнического строительства является наука о грунте—грунтоведение.

Расчет оснований огромных сооружений, расчет земляных дамб, плотин, откосов, глубоких выемок

Водохранилище в узкой долине. Плотина имеет малую длину. Площадь водохранилища незначительна.



Водохранилище на равнине. Плотина имеет большую длину. Площадь водохранилища велика.



и многие другие задачи требуют изучения физических, механических, гидравлических и других свойств грунтов. Расчет землеройных машин, земснарядов, расчет способов укладки и уплотнения грунта в сооружениях требует также изучения всех свойств грунта.

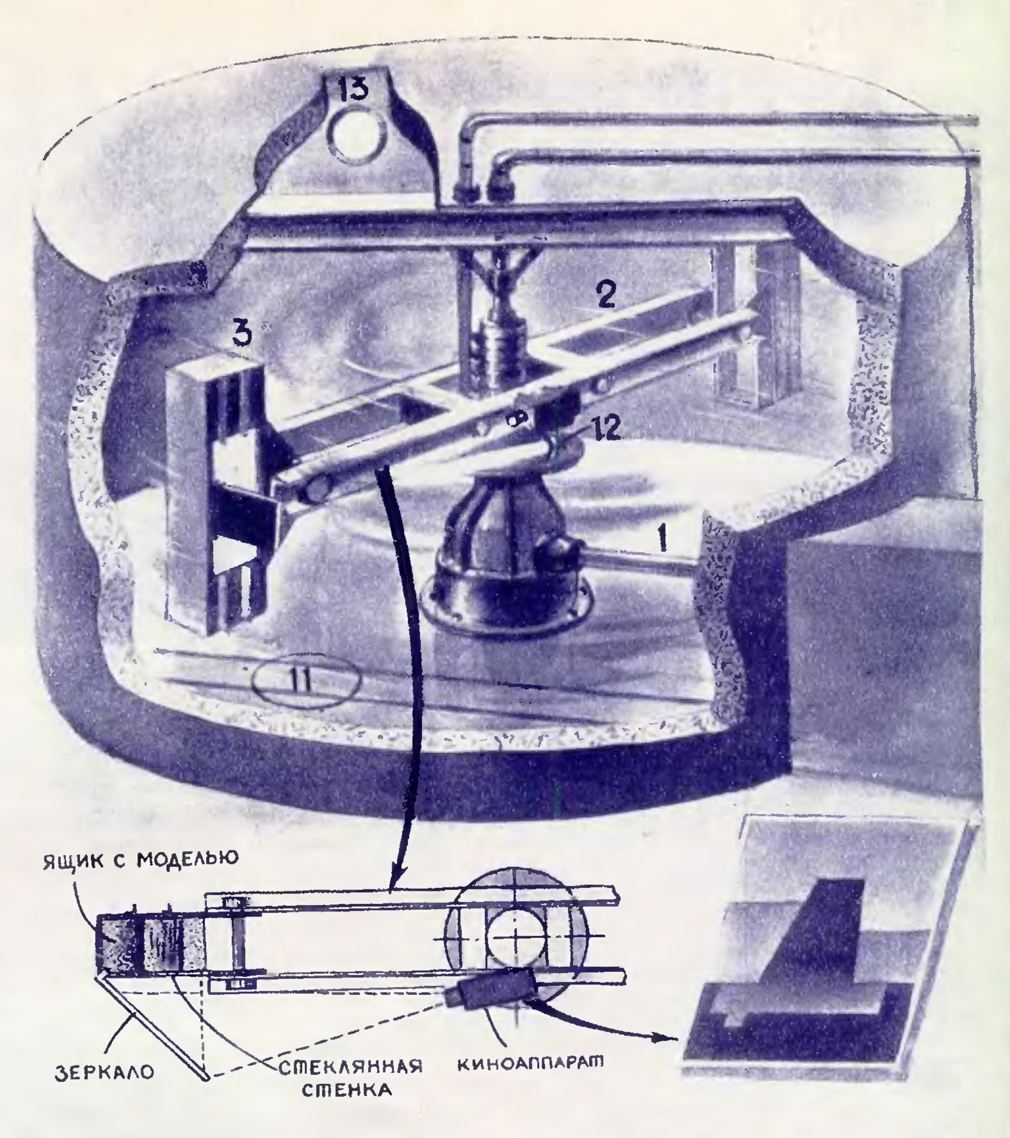
За время сталинских пятилеток в нашем Советском Союзе создана прекрасная научная школа в области грунтоведения. Это школа обеспечила и продолжает успешно обеспечивать самые сложные задачи при сооружении наших гидротехнических гигантов.

Выдающиеся исследования советских ученых создали такую научную базу грунтоведения, которая существенно превосходит достижения науки в капиталистических странах.

Мы не можем останавливаться здесь на всех выдающихся достижениях советской науки о грунтах. Они слишком разнообразны и сложны.

Остановимся лишь на сравнении грунтоведения с аэродинамикой и гидродинамикой.

Основоположники нашей авиации Жуковский и Циолковский поняли, что решение задач авиации невозможно без изучения законов движения воздуха, в частности на опытах с моделями самолетов, дирижаблей и их деталей. Они производили поэтому многочисленные опыты в соответствующих установках, называемых аэродинамическими трубами. Это направление аэродинамики оказалось очень важным и широко развивается сейчас.



Существенное значение имеет также изучение при помощи моделей сопротивления воды при движении судов. Более сорока лет тому назад наш знаменитый ученый кораблестроитель Крылов построил особый бассейн для испытания моделей кораблей и изыскания такой формы их корпуса, при которой сопротивление воды движению окажется наименьшим. На моделях изучалась также непотопляемость кораблей и многие другие вопросы, связанные с морским и речным судостроением.

Все это показывает, что даже такие, с первого взгляда простые и всегда одинаковые, вещества, как воздух и вода, движутся по сложным законам, которые нельзя выразить полностью в математических формулах. Поэтому приходится решать различные технические задачи, изучая движение воды и воздуха при использовании моделей самолетов, кораблей и других объектов.

Грунты куда разнообразнее и сложнее, чем воздух или вода. Многие явления, которые могут возникать в грунтах при их нагрузке, разработке, укладке и уплотнении, чрезвычайно различны и трудны для изучения. Поэтому применение моделей в этой области еще более необходимо, чем в тех случаях, когда испытатель имеет дело с воздухом или с водой. Основоположником изучения грунта на моделях был также Жуковский.

Когда необходимо было провести исследования возможностей снабжать Москву водой из источников в районе Мытищ, Жуковский изучил движение воды в грунте при помощи моделей и установил необходимые расчетные данные для решения практической задачи о количестве воды, которое можно получить в Мытищах.

Позднее, а именно в 1915 году, профессор Миняев применил модели для изучения осадки фундаментов в результате сжатия грунта от веса зданий.

Таким образом, русские ученые впервые использовали модели для изучения явлений в грунтах. Однако эти первые шаги не приводили к полному решению задачи.

Дело в том, что на моделях небольшого размера сила тяжести действует совсем иначе, чем в больших сооружениях. Например, давление слоя грунта толщиною в 10 м равно примерно 2 кг на квадратный сантиметр. Если же сделать модель такого слоя, уменьшенную в сто раз, то получится давление в сто раз меньшее, то-есть всего 20 г на квадратный сантиметр. Физические свойства грунта сильно зависят от того давления, которое этот грунт испытывает. Поэтому грунт, находящийся под давлением в 2 кг на квадратный сантиметр, может сильно отличаться от грунта, испытывающего давление всего в 20 г на ту же площадь. Следовательно, модель малого размера, воспроизводящая плотину, откос канала или другое сооружение из грунта, существенно отличается от настоящего сооружения состоянием грунта, из которого они построены.

Это обстоятельство сильно ограничивает применение простых моделей в области грунтоведения и приводит к необходимости искать такие способы, которые позволили бы привести грунт на модели к его состоянию в натуральном массиве.

Впервые этот вопрос был решен профессором Н. Н. Давиденковым в 1928 году. Для изучения давления грунта на подземные сооружения он предложил устроить падающий ящик. Этот ящик заполнялся грунтом, в котором устраивалась модель подземного сооружения, например тоннеля. На модели устанавливались приборы, записывающие силы, действующие в различных частях этой модели. После этого ящик устанавливался в особом станке. Станок был устроен так, что ящик в нем мог падать свободно вдоль соответствующих направляющих с довольно большой высоты. В конце своего пути ящик тормозился при помощи пружин на малом участке пути.

Очевидно, что работа силы веса на пути падения ящика должна (по ломоносовскому закону сохранения) равняться работе сил торможения. Вместе с тем известно также, что работа равна произведению силы на путь.

Следовательно, сила тяжести, умноженная на высоту падения ящика, должна равняться силе торможения, умноженной на тормозной путь. Тормозной путь можно сделать существенно меньше высоты падения ящика, например в сто раз. Тогда сила торможения станет больше силы веса тоже в сто раз.

При торможении в грунте модели подземного сооружения возникнут силы, в сто раз превосходящие силу веса. Таким образом, модель будет нагружена так же,

Испытание грунтов методом центробежного моделирования: 1 — карданный вал; 2 — вращающаяся рама центрифуги, на которой крепятся каретки с моделями; 3 — каретка с моделью, укрепленная на центрифуге; 4 — провода к приборам; 5 — подача воды; 6 — водомер; 7 — щит с приборами; 8 — коробка скоростей, слева от нее на щитке тахометр; 9 — электромотор; 10 — каретка с моделью, подготовленной к испытанию; 11 — поворотный круг; 12 — осветитель для киносъемки; 13 — окошко для освещения; 14 — каретка с моделями; 15 — таль для погрузки кареток на вагонетки. Внизу слева показана схема киносъемки, фиксирующей изменения во время испытания модели. Рядом со схемой один из кинокадров испытуемой модели. Справа в кружке изображена схема строения грунта: 1 — твердые частицы; 2 — вода, удерживаемая молекулярными силами на поверхности частиц и находящаяся в полутвердом состоянии; 3 — жидкая вода, удерживаемая капиллярными силами; 4 — пузырьки воздуха, не имеющие сообщения с внешней атмосферой («защемленный» водой воздух).

как сооружение, имеющее размеры, в сто раз превосходящие размеры модели. Приборы, записывающие силы и деформации, должны записать то, что соответствует сооружению в натуре. Если сооружение в натуре оказалось бы недостаточно прочным, то модель его развалилась бы и этим предупредила бы строителей об ошибке.

При всем остроумии и практическом значении падающего ящика Давиденкова метод не мог получить широкого применения потому, что силы здесь действуют на модель только в течение времени торможения, следовательно, очень недолго. Между тем грунт изменяется нередко под действием сил очень длительное время. Поэтому кратковременная нагрузка не приведет грунт к такому состоянию, какое он имеет в природных условиях. Следовательно, необходимо обеспечить длительное воздействие значительных сил на грунт и модель. Это длительное воздействие должно осуществляться внутри самой массы грунта. Его нельзя заменить какой-либо внешней нагрузкой, например давлением пресса, так как оно совсем не похоже на действие сил внутри больших массивов грунта.

В падающем ящике при его торможении к силе веса добавляется сила инерции. Эта сила инерции по своему действию ничем не отличается от силы тяжести, но может превосходить силу тяжести во много раз.

Можно поставить вопрос так: нельзя ли силу инерции заставить действовать постоянно, в течение сколь угодно длительного времени?

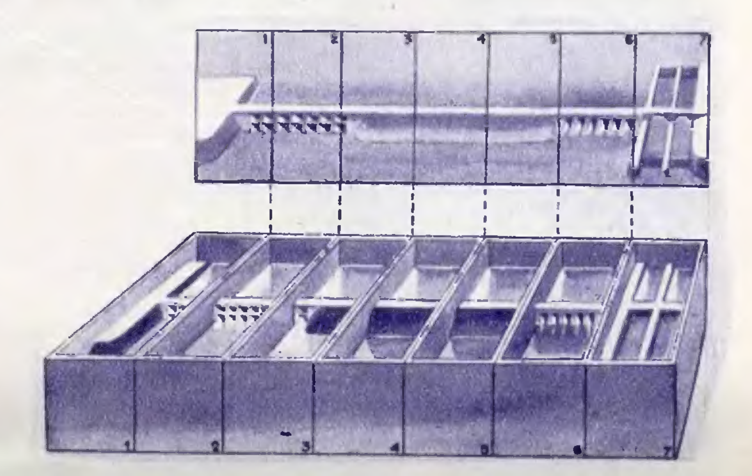
Ответ на такой вопрос дать нетрудно. Нужно использовать такую форму силы инерции, которая проявляется при вращении и называется центробежной силой.

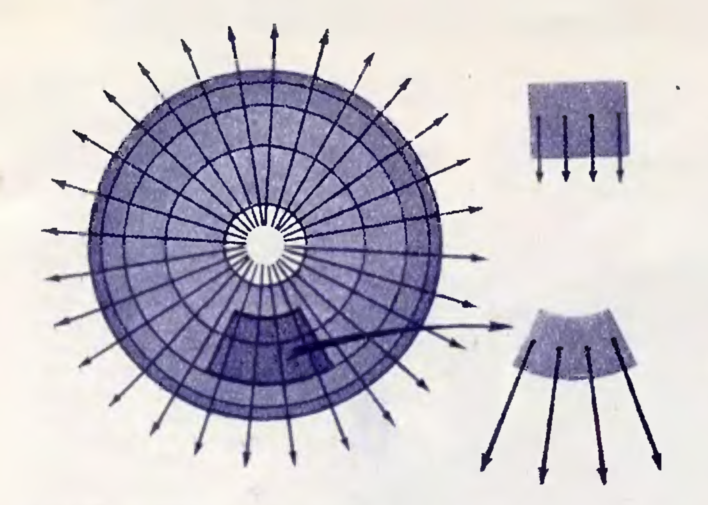
Если ящик с моделью подвесить к центробежной машине особого устройства, напоминающей карусель, и подвергнуть быстрому вращению, в модели возникнут центробежные силы, растущие пропорционально квадрату скорости вращения. Эти силы легко довести до нагрузки, имеющейся в больших сооружениях.

На этой основе с 1932 года в Советском Союзе стало развиваться центробежное моделирование, сыгравшее существенную роль при развитии нашего гидротехнического и подземного строительства. В особенности много задач было решено при помощи центробежного моделирования при строительстве канала имени Москвы.

Надо заметить, что центробежное моделирование пытались применять и за границей, например в Соединенных Штатах Америки. Однако этот способ там не сумели развить, и он не стал реальной основой для решения практических задач. Ни одной большой центрифуги для целей моделирования не было там по-

Модель плотины, размещенная в каретках. Вверху рисунка показан общий вид плотины. Внизу — семь элементов моделей этой плотины, подготовленных к испытанию на центрифуге.





Напряжения при работе центрифуги. Радиальные стрелки — силовые линии; окружности — линии равного потенциала (уровни).

строено, а работа по измерительной аппаратуре не производилась вовсе.

Таким образом, в области грунтоведения и в особенности в области изучения сооружений из грунта на моделях советские ученые давно превзошли достижения буржуазной науки. Это не случайно, и в первую очередь потому, что советская наука волей нашей партии, правительства и всего советского народа призвана решать задачи, которые никогда не ставились и не могут быть поставлены при капитализме.

Центробежное моделирование сооружений из грунта, а также моделирование подземных сооружений имеет одну весьма интересную особенность, которая существенно отличает его от способов, применяемых в аэродинамике и гидродинамике.

Как было уже сказано, грунт изменяется под действием тех или иных сил не сразу. Известно, например, что большие сооружения испытывают некоторую осадку. Эта осадка может продолжаться в течение десятилетий, а иногда и в течение столетий. Поэтому при кратковременном приложении сил нельзя иметь представления о том, что произойдет с сооружением, если силы будут действовать на него очень долго.

Отсюда вытекает необходимость при изучении моделей сооружений из грунта найти способ предсказать то, что будет с этими сооружениями через десятки и сотни лет.

Оказывается, центрифуга решает эту задачу. Можно доказать, каким образом ускоряются явления, связанные с действием сил на грунты моделей. Основная часть явлений, зависящая от взаимодействия грунта и подземных вод, протекает на модели во столько раз быстрее, во сколько раз квадрат размеров модели меньше квадрата соответствующих размеров настоящего сооружения.

Например, если модель в сто раз меньше настоящего сооружения, то время, необходимое для получения определенного состояния грунта, уменьшается в $100^2 = 10\,000$ раз.

Следовательно, если на центрифуге испытывать такую модель в течение одних суток, то мы получим состояние грунта, в каком бы этот грунт находился через 28 лет.

Таким образом, центрифуга позволяет как бы ускорять ход времени, предвидеть и воспроизводить будущее.

При изучении на модели одной из запроектированных волжских плотин оказалось возможным воспроизвести осадку этой плотины на 300 лет вперед.

Существенное значение имеет еще один вопрос, касающийся центробежного моделирования. Дело в том, что на центрифуге изучаются маленькие модели больших сооружений из грунта или опирающихся на грунт. При этом грунт берется в таком же состоянии, в каком он имеется в натуре. Следовательно, на модели частицы грунта оказываются совсем в другом масштабе по сравнению с сооружением, чем в природе. На модели мельчайшие песчинки как бы превратятся в камни довольно больших размеров. Спрашивается: не нарушит ли это законов подобия?

Подробное изучение этого вопроса показывает, что законы подобия при этом действительно нарушаются. Однако это нарушение оказывается не вредным, а полезным с практической точки зрения. Оказывается, скорость деформаций грунта при рассмотренных условиях существенно возрастает без нарушения подобия в величине и распределении деформаций и напряжений. К возрастанию скорости деформаций исследователи как раз и стремятся при центробежном моделировании, определяющем его практическую ценность.

Почему же модель, находящаяся на центрифуге, испытывает деформации, протекающие быстрее, чем в действительности?

Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо учесть, что в грунтах, более или менее насыщенных водой (что обычно и имеет место в гидротехнических сооружениях), основным видом изменения является осадка, то-есть сжатие грунта под действием веса того или иного сооружения. При этом сжатие возможно постольку, поскольку выжимается вода, находящаяся между частицами грунта. На модели благодаря действию центробежных сил осадка получается так же, как и в натуре. Однако путь, по которому перемещается вода, меньше, например, в сто раз. Поэтому движение воды встречает сопротивление в сто раз меньшее, чем в натуре. В результате этого скорость движения воды на модели будет в сто раз больше, чем в натуре. Между тем путь, который должна пройти вода на модели, меньше тоже в сто раз. Следовательно, время перемещения воды на модели будет в $100^2 = 10\,000$ раз меньше, чем в натуре. Именно поэтому все деформации произойдут во столько же раз скорее.

Центрифуга становится, таким образом, своеобразной машиной времени.

Центробежное моделирование нашло себе применение на многих новостройках СССР. В частности, можно указать на следующий пример. При строительстве канала имени Москвы необходимо было создать один из узлов вблизи железной дороги, проходящей вдоль крутого откоса горы. Нужно было у этого откоса вырыть глубокий котлован. Возникло опасение, что при осуществлении этого глубокого котлована откос может обрушиться от проходящего поезда. Следовало такую опасность полностью исключить. Для этого откос и котлован были воспроизведены на модели и при помощи центробежного моделирования были выяснены условия, гарантирующие полную безопасность сооружения.

Выработанное таким путем решение было принято к исполнению, и работы проведены четко, без малейших нарушений откоса.

Движение поездов по магистрали при этом не прерывалось ни на один час.

Когда-то английский писатель Уэллс написал фантастический рассказ «Машина времени», где описывалась машина, позволявшая каким-то непонятным, таинственным способом переноситься в будущее.

Советские инженеры и ученые решили задачу о машине времени простыми, всем понятными и, самое главное, полезными для практики способами.

Этот наглядный пример показывает, каким образом советская наука о грунтах решает практические и теоретические задачи, обеспечивая развитие мирного строительства на благо нашего народа.

В НЕСКОЛЬКО СТРОК

❖ В Тбилисском институте железнодорожного транспорта имени В. И. Ленина разработан новый способ сооружения бутовой кладки методом восходящего раствора. В предварительно заготовленные формы забрасывается камень, после чего пустоты заполняются нагнетаемым по трубам цементным раствором.

Для разрыхления и переброски грунта сотрудниками института сконструирована машина — грунтомешатель. Производительность ее 500 кубометров грунта в час при расстоянии переброски в 30 метров.

❖ Ленинградским филиалом Всесоюзного научно-исследовательского института строительного и дорожного машиностроения разрабатывается новая система пневматической транспортировки цемента. Цемент из железнодорожных вагонов будет разгружаться в подземную галлерею бетонного завода и оттуда конвейерами подаваться в бункер. Из бункера двумя пневмонасосами, производительностью 100 тонн в час каждый, цемент сжатым воздухом под сильным давлением будет подаваться по трубам на расстояние 250—300 метров в бункеры бетонных заводов.

❖ Строители Куйбышевской ГЭС получают универсальные пятитонные автопогрузчики. Автопогрузчик имеет специальное сменное приспособление, позволяющее захватывать и поднимать самые разнообразные грузы — контейнеры, ящики, песок, цемент и т. д.

❖ Для 13-го шлюза Волго-Донского судоходного канала на заводе «Динамо» имени С. М. Кирова смонтирован центральный пульт управления. С помощью этого пульта один человек — дежурный инженер — будет производить все операции, связанные с работой и управлением шлюза.

Для Великих строек

Землесос „СОРМОВСКИЙ-1“

Лауреат Сталинской премии
профессор И. И. КРАКОВСКИЙ
(г. Горький)

Летом на Волге можно встретить судно необычной формы. Это речной дноуглубительный снаряд — землесос «Сормовский-1», построенный в 1950 году старейшим русским судостроительным заводом, ныне называющимся «Красное Сормово» имени А. А. Жданова. Меньше всего этот землесос напоминает старый речной дноуглубительный снаряд, к скрипу которого слух настолько привык, что любой волгарь, даже не видя самого снаряда, легко угадал бы его присутствие.

При входе в коридор палубной надстройки судна может показаться, что вы попали на пассажирский теплоход или в плавучий дом отдыха. В открытую дверь каюты видны прекрасно оборудованные жилые помещения с изящной буковой мебелью, мягкими креслами и зеркалами, отделанные линкрустом стены, необычно широкие окна, через которые щедро льется дневной свет. Здесь живет комсостав «Сормовского-1».

Судовой повар с особой похвалой отзывается о хлебопекарне, без которой, работая вдали от населенных мест, обойтись было бы просто невозможно. В особой кладовой расположен электрохолодильник для хранения мяса, свежей рыбы и других скоропортящихся продуктов. На строившихся ранее речных дноуглубительных снарядах подобного оборудования и в помине не было.

По правому борту размещается санитарно-гигиенический блок: баня с душем, прачечная и паровая сушилка для одежды, теплые умывальные.

На большей площадке верхней палубы расположен солярий, покрытый парусиновым тентом. Здесь в свободные от вахты часы отдыхает команда. Люди читают, беседуют, играют в шахматы. Можно и потанцовать под музыку. Радист всегда готов поставить любимые пластинки.

В каютах трюмных помещений матросы живут удобно и комфортабельно. Помещения высоки, хорошо обставлены, полы покрыты линолеумом, двойные иллюминаторы обеспечивают отличное освещение. В жаркий день внизу, в трюмных каютах, чувствуется освежающая близость воды и прохлада, исходящая от мощных электровентиляторов, обеспечивающих энергичный обмен воздуха. Это очень важно, потому что речной дноуглубительный снаряд движется во время своей работы медленно и продувка помещений свежим воздухом только за счет собственного хода была бы совершенно недостаточной.

Искусственная вентиляция на «Сормовском-1» — новшество.

В дореволюционное время о подобных условиях нечего было и думать.

Центральный пост управления «Сормовского-1». За пультом дежурный командир комсомолец Фомин.



Всякие суда могут нормально функционировать лишь при достаточной глубине рек, каналов и озер, лежащих на пути их следования.

Непроходимое судном мелкое место надо углублять.

Процесс углубления заключается в том, что дноуглубительный снаряд захватывает со дна грунт, поднимает его над водой и отводит к месту свалки, чаще всего в реку же, но в стороне от фарватера.

Поскольку расчищаемые участки перекатов достигают иногда нескольких километров, дноуглубительные снаряды снабжают лебедками, якорями и стальными канатами, с помощью которых они могут передвигаться на сравнительно большие расстояния.

Перед началом работы якори развозят в разные стороны и сбрасывают в воду. Один конец каната прикрепляется к якорю, а другой к барабану лебедки.

Если нужно передвинуть снаряд вправо, то командир подтягивает канаты лебедками правого борта. Левые канаты в это время должны разматываться, чтобы не тормозить начавшееся движение. Таким образом, командир перемещает дноуглубительный снаряд в любом направлении.

Передвигаясь, снаряд углубляет место переката.

Закончив расчистку одного переката, снаряд на буксире переходит к следующему перекату.

Борьба с водной стихией, упорно стремящейся нарушить условия нормального судоходства, продолжается постоянно, из года в год, и всю тяжесть ее выносят на себе речные дноуглубительные снаряды.

В дореволюционное время основным типом речной дноуглубительной машины, сохранившейся до наших дней, была землечерпалка с цепью черпаков, перемещавшихся паровой машиной. На определенной высоте груженые черпаки вываливали грунт в шахту, и оттуда его перевозили к месту свалки.

При более совершенном способе транспортировки грунт на дне шахты смешивался с водой и в разжиженном состоянии откачивался оттуда специальным насосом. Насос приводился в действие второй паровой машиной. Смесь грунта с водой шла сначала по трубопроводу, проложенному вдоль судна, а затем по трубам, уложенным на поплавках. Пловучий трубопровод одним своим концом непосредственно примыкал к корпусу землечерпалки, а другим устанавливался на месте, выбранном для свалки грунта.

С 1936 года у нас начали строить дноуглубительные снаряды иного типа, называющиеся дизельными землесосами. Для приема грунта у землесоса имеется сосун, представляющий собой длинную трубу, опускающуюся в воду в наклонном положении. Через всасывающую головку трубы грунт, смешанный с речной водой, поступает в сосун, а оттуда насос гонит его в пловучий трубопровод к месту свалки.

Как и в землечерпалке, насос может работать от паровой машины, но на дизельном землесосе его приводит в действие двигатель внутреннего сгорания.

Так как у землесоса нет черпаков, то он работает бесшумно и не загрязняется грунтом, проходящим через снаряд по трубам, фланцевые соединения которых непроницаемы.

Главное достоинство землесосов заключается в том, что они расходуют топлива на каждый кубометр вынимаемого грунта в восемь раз меньше, чем паровые землечерпалки. Объясняется это тем, что у землесоса выемку и транспортировку грунта обеспечивает одна и та же машина, а у землечерпалки две. Кроме того, дизельный двигатель более экономичен, чем паровые машины.

Завод «Красное Сормово» снабдил дизельные землесосы новым типом высокоэкономичного грунтового насоса.

Еще до Великой Отечественной войны дизельный землесос заслужил признание и высокую оценку.

На выемку и транспортировку грунта «Сормовский-1» расходует энергии процентов на 25 меньше, чем дизельный же землесос типа «Волжский-16» довоенного выпуска.

Важной особенностью конструкции нового землесоса является централизованное управление.

На «Сормовском-1» благодаря высокой насыщенности центрального поста различными командными и контрольно-измерительными приборами движением землесоса может управлять один человек, в то время как землечерпалка управлялась большим штатом команды.

Не сходя с кресла, командир «Сормовского-1» управляет работой восьми электроприводов, движением машины вправо, влево, вперед, назад, разрыхлением грунта, подъемом и опусканием всасывающей трубы, следит по приборам за работой грунтового насоса, скоростью подачи снаряда, глубиной опускания сосуна и т. п., дает звуковые и световые сигналы проходящим судам и ночью управляет прожектором. К услугам командира телефонная связь с судном и пловучим грунтопроводом, а также микрофонный пост для передачи приказаний на реку.

Электрические лебедки довоенной постройки обеспечивали регулировку скорости подачи снаряда лишь в малых пределах, а потому при резких колебаниях толщины снимаемого слоя грунта не могли надлежащим образом изменять скорость.

Если снаряд должен снять слой грунта небольшой толщины, а лебедки не позволяют ему двигаться достаточно быстро, то в сосун по сравнению с количеством засасываемого грунта будет поступать слишком много воды, а это невыгодно.

Когда лебедки не обеспечивают достаточно медленного движения снаряда, требуемого при большой толщине снимаемого слоя грунта, это тоже плохо. Снаряд приходится все время останавливать, чтобы сосун мог успевать отсасывать толстый грунтовый слой.

Управляя лебедками, командир «Сормовского-1» имеет возможность регулировать скорость вращения лебедочных барабанов в очень широких пределах.

Благодаря этому землесос способен работать без пауз и не снижая производительности при любой практически необходимой толщине снимаемого слоя грунта.

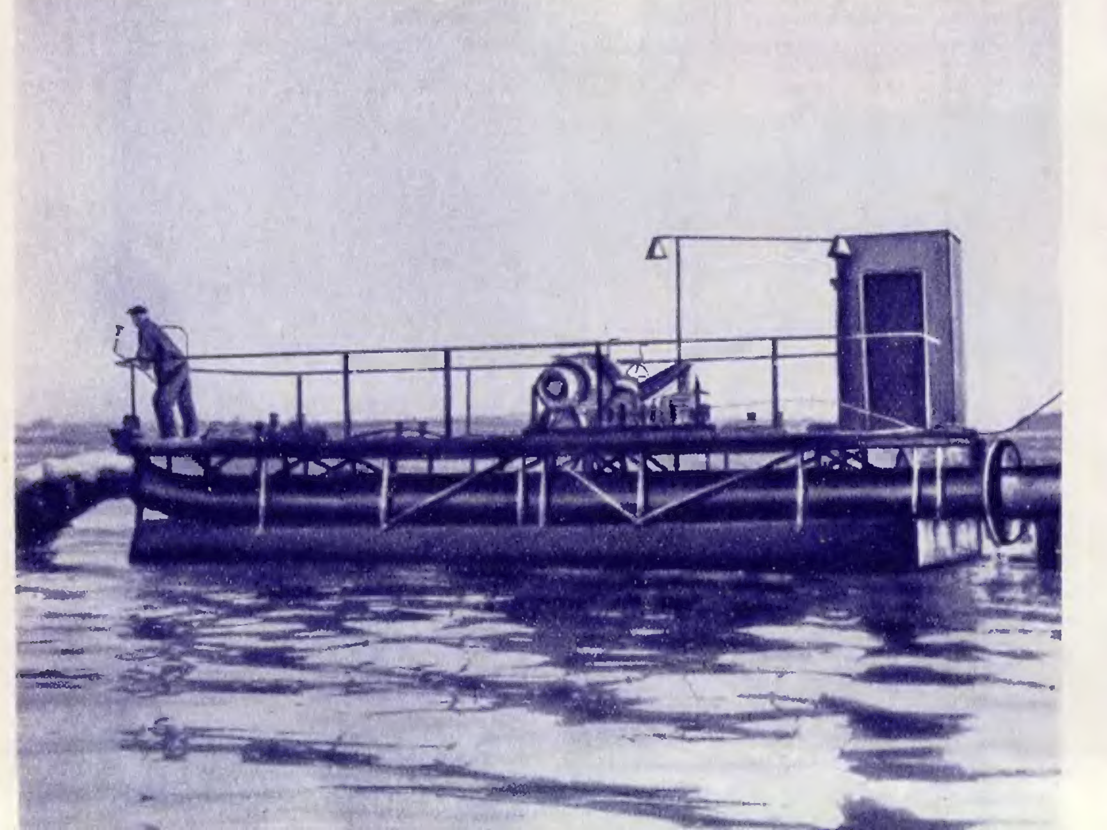
Настроив подачу на требуемую по технологической карте скорость, командир «Сормовского-1» спокойно наблюдает за приборами.

Результаты испытаний «Сормовского-1» показали содержание грунта в грязевом подне до 25—30%, а максимально наблюдавшееся насыщение смеси грунтом составило 45,5%, то-есть величину, в истории эксплуатации землесосов ранее никогда не достигавшуюся.

Следующее серьезное техническое новшество заключается в том, что благодаря гидравлическому разрыхлению грунта расход энергии на работу грунтового насоса заметно уменьшается, а дно на расчищаемом участке получается более ровным.

Осуществляется гидравлическое разрыхление крайне просто. На снаряде ставится дополнительный

Грунтовая смесь выбрасывается на место свалки. На концевом понтоне видна многобарабанная лебедка, управляя которой можно перемещать понтон.



Вверху схема извлечения и транспортировки грунта паровой землечерпательницей. 1 — черпаковая цепь; 2 — черпаковая паровая машина; 3 — грунтовая шахта; 4 — рефулерный насос; 5 — рефулерная паровая машина; 6 — судовая часть трубопровода для грунтовой смеси; 7 — плавучий трубопровод; 8 — поплавки трубопровода; 9 — место свалки грунта.

Справа дана схема извлечения и транспортировки грунта дизельным землесосом. 1 — сосун; 2 — всасывающая головка сосуна; 3 — рефулерный насос; 4 — двигатель внутреннего сгорания; 5 — судовая часть трубопровода; 6 — плавающий трубопровод; 7 — поплавки трубопровода; 8 — место свалки грунта.

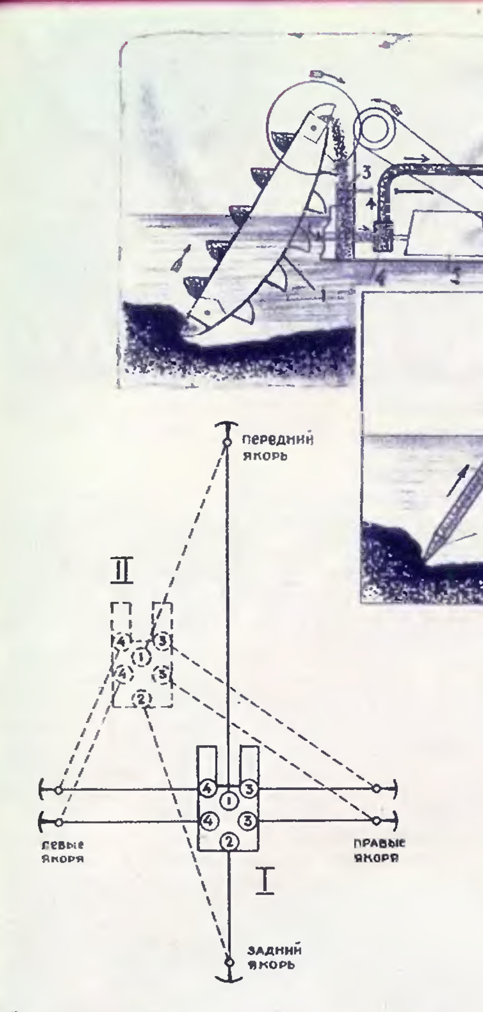


Схема перемещения дноуглубительного снаряда на площади разрабатываемого участка с помощью лебедок, тросов и якорей: 1 — лебедка переднего каната; 2 — лебедка заднего каната; 3 — лебедки правых боковых канатов; 4 — лебедки левых боковых канатов (см. цифры в центре).

водяной насос. Он подает воду к всасывающей головке сосуна по специальному трубопроводу, опускающемуся в реку вместе с сосуном.

Трубопровод у всасывающей головки разветвляется, а нагнетаемая в него вода через наконечники, имеющиеся на разветвлениях, с большой скоростью направляется на грунт и разрыхляет его. Лишь после этого взвешенный грунт засасывается в сосун.

По сравнению с другими существующими речными дноуглубительными снарядами у «Сормовского-1» много преимуществ.

Так, наибольшая глубина всасывания у него составляет 11 м, что позволяет пользоваться этим землесосом с самого начала открытия навигации, не дожидаясь спада весенних вод. Дальность отвода грунта составляет 400 м против 200—300 м у других машин.

Весьма большое развитие на землесосе получила механизация трудоемких процессов.

До сих пор на различных вспомогательных операциях при дноуглубительных работах применялся тяжелый физический труд.

Якори завозили, например, на больших деревянных лодках, оснащенных самым примитивным грузоподъемным оборудованием.

Новый землесос снабжен моторной лодкой с лебедкой, приводимой в действие от одного из гребных валов лодки. Эта лебедка двумя легкими поворотными кранами перематывает канаты с землесоса на лодку, сбрасывает канаты в воду при завозке якорей, поднимает якори из воды и укладывает их на палубу моторной лодки.

Люди управляют лишь механизмами моторной лодки.

По мере накопления грунта на места сброса приходится все время передвигать концевой понтон плавучего грунтопровода. При ручной передвижке это было делом трудным и даже опасным.

Теперь понтон передвигается электрической многобарабанной лебедкой, получающей питание по специальному гибкому кабелю длиною свыше 400 м.

Дноуглубительные снаряды употребляются не только для того, чтобы поддерживать или увеличивать глубины судоходных рек, но и для прокладывания новых водных путей.

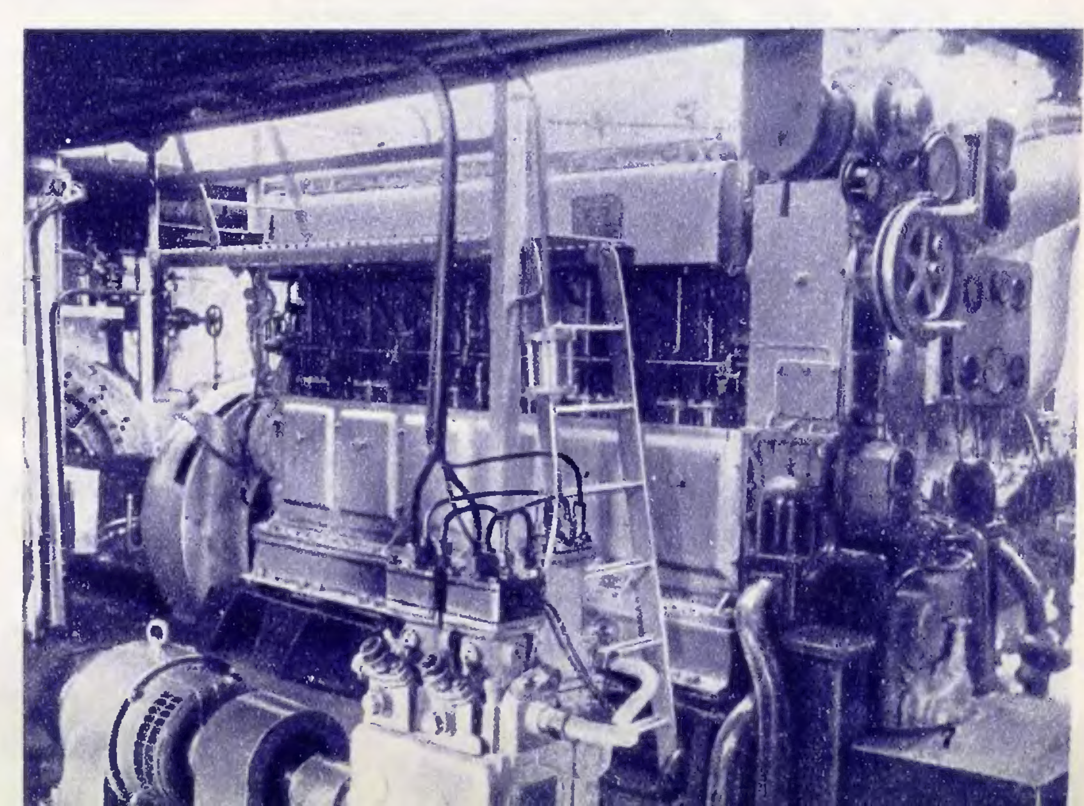
Извлекаемый дноуглубительными снарядами грунт используется для намывки берегов, строительства плотин и других гидротехнических работ.

Для отвоза грунта, извлекаемого «Сормовским-1», в течение каждых суток нужны 10 тысяч грузовых автомашин. Всего за навигацию землесос способен извлечь не менее одного миллиона кубических метров грунта.

Дноуглубительные снаряды будут играть очень большую роль в развивающемся строительстве новых гидростанций на Волге, Днепре и Аму-Дарье, в сооружении Главного Туркменского, Южно-Украинского и Северо-Крымского каналов.

Уже весною текущего года на строительство Главного Туркменского канала завод «Красное Сормово» отправил один землесос типа «Сормовский-1». Путь этого землесоса на новое место работы был не совсем обычный для корабля. Собранный и опробованный, он был потом снова разобран и отправлен в Туркмению по железной дороге. Сорок платформ потребовалось для его перевозки. Вместе с эшелоном на строительство канала уехали монтажники и электросварщики, которые на месте произведут сборку судна и монтаж механизмов, чтобы на ходу передать землесос строителям канала.

Машинное отделение «Сормовского-1». На снимке — главный двигатель, приводящий в действие грунтовый насос.





Комсомольцы нашего участка

Анатолий ФРОЛОВ,
секретарь комитета ВЛКСМ Донского строительного района

Мне приходилось видеть и дивные мраморные статуи, созданные трудом скульпторов, и замечательные изделия уральских камнерезов из малахита, яшмы и орлеца; я часами рассматривал роспись фарфоровых китайских ваз, тонкие стенки которых просвечивают подобно лепесткам розы, и каслинское литье — почти невесомое ажурное кружево из чугуна. Сколько напряженного, неустанного человеческого труда вложено в эти вечные вещи! И не только труда, а еще и того, что поэты называют вдохновением. Но с чем сравнить вдохновенный труд советских людей, участвующих в создании вечных прекрасных сооружений, которые неотвратимо войдут в обиход людей недалекого коммунистического Завтра. Их труд по праву надо называть не трудом, а творчеством!

Я расскажу о людях только одного участка великого строительства, развернувшегося в междуречье Волги и Дона, — о комсомольцах Донского строительного района. Как можно догадаться по названию, участок этот крайний на канале, он непосредственно примыкает к Дону. Нам доверено построить ворота в канал, насосные станции, шлюзы и многое другое. Работы много.

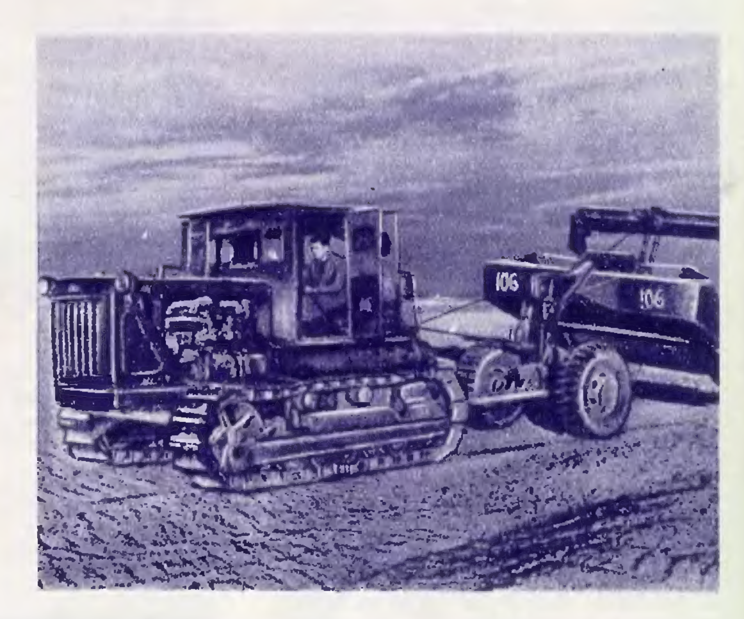
Особенно много надо вынуть грунта. Конечно, все земляные работы выполняют машины: земснаряды, экскаваторы, скреперы.

Техника самая совершенная. Если смотреть со стороны на ритмично работающие 3-кубовые экскаваторы, за каждый поворот стрелы насыпающие полный кузов пятитонного самосвала, на непрерывный конвейер этих самосвалов, нагружаемых на ходу, на деловито ползающие, похожие на фантастических жуков в твердых хитиновых панцырях скреперы, то можно подумать, что человеку тут, собственно, и делать-то нечего. Но без человека, который включит мотор и приведет в движение механизмы, машины не вынут ни одного кубометра земли, не вобьют ни одной сваи, ни одного литра воды не подадут пыльным, потрескавшимся полям! Машина — могучий и умелый помощник только тогда, когда ею управляют мудрые, умелые руки. Именно такие руки у бригадира комсомольской бригады скреперистов Виктора Мохова.

На строительство он пришел в 1949 году, так что сейчас считается уже ветераном. Пришел из села Иларионовка, где работал трактористом. Принес с собой молодой комсомольский задор, упорство в труде, умение вникать в суть вещей, докапываться до их глубокого смысла. В 1950 году вместе с другом своим, Виктором Штиглицем, организовал он первую комсомольскую бригаду скреперистов. Скрепер и тягач взяли они на социалистическую сохранность, обязавшись проработать на них без капитального ремонта 3 тысячи часов. Надо заметить, что климат у нас для машин и механизмов не очень подходящий. Сушь, жара, пыль. И надо очень заботливо относиться к машине и очень умело управлять ею, чтобы в этих условиях она безотказно проработала 3 тысячи часов. Сейчас славный экипаж проработал только половину этого времени, но я не сомневаюсь, что свое обязательство он выполнит.

План 1950 года — первого года своего существования — комсомольско-молодежная бригада Виктора Мохова выполнила на 150%. А план апреля 1951 года уже на 191%. Это лучший результат для всего строительства Волго-Дона! На радиаторе тягача победителей в предмайском соревновании победно заалел жестяной комсомольский значок — подарок комсомольцев ремонтно-механического завода, взявшего шефство над этой машиной. Впрочем, Виктор Мохов и Виктор Штиглиц не очень утруждают своих товарищей с этого завода. А тогда, когда машина поступает на планово-предупредительный текущий ремонт, они не оставляют ее ни на минуту. Они считают, что никто лучше их не знает особенностей ее «характера», никто не сможет заботливее их врачевать ее стальной организм. И поэтому свое участие в текущих ремонтах они считают строго обязательным.

В последнее время на наш участок строительства зачастили в гости скреперщики соседних участков строительства. И молодые новаторы никому не отказывают в помощи, в совете, в показе. Они щедро делятся своим опытом, чтобы он широко распространился по всему строительству, чтобы скорее встало в своей совершенной сказочной красоте дивное творение сталинской эпохи — наш канал. А поделиться им есть чем. И целыми часами беседуют они, мастера, с другими мастерами о том, как должны быть отрегулированы лебедки и какую скорость включать на каком подъеме. Иногда Виктор садится за руль, включает мотор и заставляет железную челюсть 10-кубового скрепера вгрызаться в сухую землю. А пришедший за советом скреперщик с соседнего участка внимательным взглядом знатока оценивает и подмечает то, чего еще нет в его собственном искусстве. А потом... А потом Виктор Мохов достает свою заветную гармонь и идет в клуб на репетицию кружка самодеятельности, непременным участником которой является этот девятнадцатилетний комсомолец — отличный гармонист и неутомимый танцор.



Виктор Мохов — победитель в предмайском соревновании — за рулем своего тягача.

На подвозке бетона на нашем участке работает комсомольско-молодежная бригада Павла Лабурцева. Трудно назвать отстающего работника его бригады: такого нет. Александр Радельников, Григорий Левченко, Николай Глошин, Степан Раков — все лучшие. И если в предмайском соревновании Глошин выполнил план на 180%, перегнав всех, то это не значит еще, что через пару месяцев Раков, Левченко или еще кто-нибудь не вырвет у него пальму первенства и не покажет еще лучших результатов. А, может быть, еще лучшие результаты покажут в комсомольско-молодежной

бригаде Баглинова, которая, кстати сказать, наступает в социалистическом соревновании по всем показателям прямо на пятки бригаде Лабурцева. Ведь эта бригада приняла на себя обязательство обслуживать бетононасос тремя машинами, вместо четырех по плану. Но не будем гадать, кем будут перекрыты сегодняшние рекорды. Важно, что они будут перекрыты. Ибо постоянное движение вперед — закон социалистического соревнования, а в этих бригадах все соревнуются между собой.

Любовь к машинам, уменье понимать их, чувствовать малейшие отклонения в работе их механизмов вообще отличают нашу молодежь. Органическим выражением этих качеств является широко развернувшееся движение за принятие машин на социалистическую сохранность. В бригаде Лабурцева также взяты шоферами на социалистическую сохранность мощные советские машины «ЗИС-585».

Рассказывая о комсомольцах нашего участка, нельзя не упомянуть о комсомольской смене нашего красавца — шагающего экскаватора «ЭШ-1-10». Это мощная машина, забирающая железной челюстью своего ковша сразу 3,4 кубического метра земли. Большим искусством должны обладать люди, управляющие ею! И этим искусством сполна овладели Шамиль Рахимов, Сергей Туляко и Николай Мухин — комсомольская смена экскаватора. Включившись в предмайское соревнование, они выполнили план апреля к 12-му числу, а к 1 мая могли уже рапортовать о перевыполнении плана на 205%. Вот что может дать советская техника, управляемая умелыми руками людей, решивших построить коммунизм!

Связь, телефонная, радио и всякая другая, в современном бою имеет огромное значение. Но почему-то иной раз во время боя о связистах вспоминают только тогда, когда связь нарушается. Тогда на головы связистов сыплется град негодований.

Есть и у нас на строительстве целый ряд людей с «незаметными» профессиями. К таким людям относятся, например, электромонтеры Вильгенский, Григорьев, Янченко и другие, обслуживающие линии высокого напряжения. По этим линиям подается ток, питающий бесчисленные механизмы строительства. Порвутся они — и бессильными глыбами металла застынут шагающие экскаваторы, остановятся фрезы земснарядов, прекратят свое вращение роторы бетономешалок и камнедробилок. К счастью, этого не случается никогда — и в этом огромная заслуга наших комсомольцев-электриков.

Есть и другие такие же «незаметные» специалисты — мотористы глубинного водоотлива комсомольцы Семенова, Мордовкин, Саранцев и другие. Эти люди ведут непрерывную борьбу со злейшим врагом строительных работ, идущих под уровнем земли, — с грунтовыми водами. На дне узкого ущелья шлюза, не переставая, кипит работа. Там сухо, но день и ночь работают в маленьком помещении рядом со шлюзом центробежные насосы. Встанут они — и мутные грунтовые воды прорвутся в шлюз, затопят его, под слоем ила и грязи погребут сделанное.

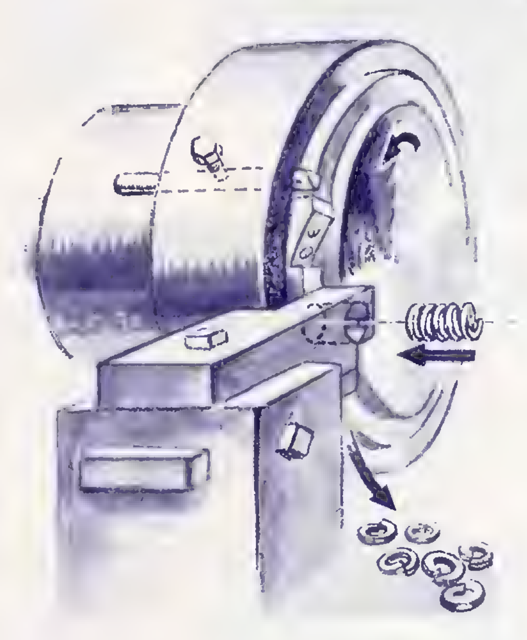
Но этого тоже никогда не случается и не случится. Не подведут взятые на социалистическую сохранность комсомольцами-мотористами насосы и моторы. Бдительно охраняют эти люди, как часовые на посту, творческий труд советских людей от вторжения черных хаотических сил слепой природы.

Скоро настанет день, когда первое судно с красным флагом Советского Союза на высокой мачте войдет из Дона в построенные нами ворота канала. Великий канал — прекрасное сооружение сталинской эпохи — будет служить требовательным хозяевам, людям коммунистического общества. И мы, его строители, готовясь к новому штурму природы, будем с гордостью думать о том, что нашим неустанным трудом, творческим горением наших сердец, нашим высоким вдохновением создано сооружение вечное и прекрасное, которое будет служить на благо нашей родины, на благо великого свободного советского народа.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СТОПОРНЫХ ШАЙБ

Большое количество деталей, имеющихся в любой машине или механизме, часто соединяется между собою болтами с гайками. Там, где болту с гайкой приходится выдерживать вибрационную или ударную нагрузку, ставят контргайку или стопорную пружинную шайбу. Наша промышленность потребляет в год сотни миллионов штук таких шайб. На заводах, где отсутствуют специальные автоматы для производства этих шайб, их делают следующим образом: из проволоки квадратного сечения на токарном станке со специальным приспособлением навивается пружина, которая потом на эксцентриковом прессе разрубается на отдельные витки-шайбы. За каждый ход пуансона пресса от отрезка пружины длиною около 1 м, надетого на цилиндрическую матрицу-резец, отрубается по одному витку-шайбе, после чего рабочий вручную подает следующий виток пружины под пуансон. При таком методе рубки пружины рабочий средней квалификации при напряженном темпе работы за 8 часов нарубает около 30 тысяч шайб, что составляет до 10 кг 4-миллиметровых или до 100 кг 16-миллиметровых шайб. При таком методе работы от каждого куска пружины остается кусок длиною в 4—5 витков, который идет в отходы, что вызывает около 1% потерь дорогостоящего металла.

Коренное изменение в этот процесс внесено изобретателями на одном из московских заводов. Разрезка пружин осуществляется там на простом приспособлении, приводимом в ход либо токарным станком, либо просто электромотором. Приспособление состоит из закаленного стального цилиндра, в теле которого укреплен болтом вставной резец. На столе или супорте токарного станка зажимается неподвижный пуансон прямоугольной формы, в верхней части которого укреплена полая направляющая трубка, в которую плотно вставляется разрубаемая пружина. При вращении цилиндра зуб, укрепленный на нем, ударяет по витку пружины, лежащей на нижнем пуансоне, и сжимает его, а резец отрубает один виток. За один оборот цилиндра отрубается до 10 шайб, в зависимости от числа зубьев на цилиндре. На рисунке для простоты изображен цилиндр с одним зубом и одним резцом.



При таком приспособлении при 150 оборотах цилиндра с 4 зубьями отрубается 1 кг 8-миллиметровых шайб в минуту, то-есть 500—700 кг в смену, а при повышении числа оборотов вдвое количество отрубаемых шайб увеличивается до 2 кг в минуту. Можно подобрать условия, при которых приспособление будет давать до 5 кг в минуту.

С помощью такого приспособления можно также наладить рубку колец, полуколец и т. д.

М. Логин

ЗАМЕТКИ О СОВЕТСКОЙ ТЕХНИКЕ



Холодный наклеп

Поверхностный слой многих деталей машин и механизмов испытывает большие напряжения. Упрочнение поверхности достигается цементацией, поверхностной закалкой и азотированием. Но все эти операции весьма сложны и требуют нагрева изделий. В последнее время находит широкое применение новый способ поверхностного упрочнения деталей без их нагрева, бестемпературной обработкой. Упрочнение достигается обкаткой поверхности детали стальным, закаленным роликом.

Если надо упрочнить детали, обрабатываемые на токарном станке, то приспособление с роликом крепится на супорте станка.

Под действием пружины ролик прижимается к зажатому в центрах изделию и, катясь, сильно нажимает на его поверхность.

Структура поверхностных слоев металла при этом меняется, получается так называемый холодный наклеп, повышающий прочность изделия.

Кроме того, в результате поверхностного наклепа в изделии возникают внутренние сжимающие напряжения, которые также способствуют повышению долговечности деталей машин.

Обкаточное приспособление очень просто и дешево. Использовать его можно на обычных металлообрабатывающих станках. Это позволяет широко применять новый способ упрочнения поверхности металла не только на крупных заводах, но также на небольших предприятиях и в мастерских.

Большие исследовательские работы и внедрение этого нового метода в промышленность производит ЦНИИТМАШ.

Результаты металлообрабатывающей промышленности выдвигают все новые и новые методы обработки. Холодный наклеп должен занять подобающее место в ряде других способов обработки металла.



Водостойкая склейка древесины

При создании многих гидротехнических сооружений часто применяют длинные сваи и шпунты, требующие особого длинномерного леса.

Такие деревья приходится заготавливать выборочно, что требует сложной трелевки.

Сотрудники научно-исследовательского института по строительству под руководством доктора технических наук М. Каган разработали способ получения дешевого длинномерного леса путем склейки. Трудность состояла в том, что деревянные сваи и шпунты часто применяются для сооружений в море, поэтому склеенные швы должны обладать не только надежной механической прочностью, но и хорошей водостойкостью. Для этого применили водостойкий клей.

Разработана целая серия клееных конструкций свай и шпунтов. Из коротких досок малого поперечного сечения путем склеивания создаются конструкции таких форм и длин, какие невозможно получить даже из самых длинных и толстых деревьев. По новому методу можно делать сваи и шпунты разного сечения: сплошные, двутавровые, гребенчатые. Сечение их может меняться по длине.

Сваи, не испытывающие больших нагрузок, выполняются для экономии леса пустотелыми.

Все это позволяет экономить до 40% леса.

Для испытания прочности швов склеенные образцы вымачивали 600 дней в соленой воде, десять раз попеременно то высушивали, то опять мочили.

Морозостойкость их проверялась двадцатикратным попеременным замораживанием и размораживанием.

Проведенная после всех этих опытов проверка механической прочности показала полную надежность склейки.

Из клееных свай в морском порту построен причал. Клееные сваи и шпунты применены также на строительстве перемычек гидротехнических сооружений.

Водостойкая склейка открывает новые интересные перспективы в использовании скорейшего строительного материала — дерева. Для всех видов подводных строительных работ древесный материал может применяться в своем новом качестве.



Многоковшовый экскаватор

Для строительства новых и для очистки существующих каналов мелкой оросительной и осушительной систем киевский завод Министерства дорожного и строительного машиностроения выпустил новый многоковшовый экскаватор «ЭТ-161».

Стрела экскаватора, несущая цепь ковшей, установлена не по ходу машины, а поперек его. В связи с этим ходовая часть машины сделана тоже по-новому. Кроме одной, основной гусеницы, на которой установлена вся машина, сделана еще вторая вспомогательная гусеница, соединенная с основной раздвижными телескопическими трубами. Когда экскаватор, роя канал, передвигается по одному его берегу, вспомогательная гусеница катится по другому берегу. В зависимости от ширины канала гусеницы могут сближаться или удаляться друг от друга. Огибающая стрелу экскаватора цепь с ковшами, передвигаясь между гусеницами, подводит к земле один ковш за другим, и они вычерпывают грунт, выбрасывая его на берег на расстоянии 3 метров от бровки канала. Стрела может поворачиваться и рыть канал по другую сторону машины. В этом случае гусеницы сближаются и идут почти вплотную друг к другу. Машина имеет два комплекта ковшей, по 16 л и по 8 л. Экскаватор, оснащенный 16-литровыми ковшами, за 1 минуту делает 35 ссыпок, 8-литровыми ковшами он делает в минуту 62 ссыпки.

Новый экскаватор может изготавливать каналы глубиною до 1,5 м и шириною до 3,6 м.

У машины керосиновый двигатель «У-2» мощностью 22 л. с.

Подъем и опускание ковшевой цепи производится лебедками. При работе экскаватор может передвигаться со скоростью 0,178 — 0,352 км в час. В транспортном положении он проходит за час 1,7 км.

Многоковшовые экскаваторы нового типа найдут широкое применение при создании оросительных систем и гидротехнических сооружений на великих стройках.

Новые сварочные электроды

Автоматическая сварка не всегда может заменить ручную. Часто швы располагаются в таких неудобных местах, что к ним пробраться может только рука сварщика, вооруженная тонким длинным электродом. Стремясь повысить качество и производительность ручной электросварки и облегчить труд сварщика, советские инженеры создали новые «скоростные» электроды. Сварочный электрод представляет собой тонкий стальной стержень, покрытый обмазкой, образующей при расплавлении шлак. Эта обмазка почти неэлектропроводна, и поэтому, чтобы возбудить электрическую дугу, конец электрода перед сваркой зачищают. Когда включается сварочный ток, стержень электрода разогревается так быстро, что оголенная часть его нередко моментально приваривается к изделию, или, как говорят электросварщики, «примерзает». Чтобы этого не случилось, рабочий должен, прикоснувшись электродом к изделию, во-время отдернуть его и все время держать электрод на строго определенном расстоянии от изделия. Это требует непрерывного внимания рабочего.

Кроме того, рука его, держащая электрод все время навесу без опоры, быстро устает.

Новый электрод позволяет сварщику опираться на свариваемое изделие. Электрод ставится на поверхность изделия и не отрывается от него до конца сварки. Нужное расстояние между стержнем электрода и изделием обеспечивается тем, что его обмазка плавится медленнее, чем стержень, и сварщик имеет возможность опираться на ее конец, передвигающийся вдоль шва. Расплавление стержня электрода и обмазки идут равномерно, и поэтому расстояние между их концами все время остается одинаковым. Это обеспечивает и высокое качество сварного шва. Ценные свойства обмазка получила благодаря тому, что в ее состав введена сталь в виде порошка.



Этот порошок придает обмазке небольшую электропроводность, достаточную для зажигания дуги, и ее расплавление увеличивает количество тепла в дуге, благодаря чему металл более глубоко «проваривается». Электропроводность обмазки позволила увеличить сварочный ток. Это в полтора раза ускоряет сварку.

Капли расплавленной порошковой стали участвуют в образовании шва и на 20 — 25% уменьшают расход металла стержня электрода и проката. В качестве сырья для порошковой стали используются отходы обдирки отливок из качественных сталей. Поэтому порошковая сталь содержит легирующие элементы. Это позволяет почти вдвое уменьшить количество дефицитных ферросплавов, входящих в состав обычной обмазки, и сохранить прочность шва.

Новые электроды могут работать на постоянном и переменном токе.

Переход на эти новые замечательные сварочные электроды обещает стране за год экономию в несколько десятков миллионов рублей.

Новый метод монтажа



Железные дымовые трубы строят высотою 70—80 м, то-есть с 18-этажный дом, а вес их достигает 80 т. Составляются такие трубы из отдельных звеньев — громадных колец диаметром до 3—4 м. Их монтаж осуществлялся раньше подъемными кранами сложной конструкции или с помощью громоздких вспомогательных сооружений для монтажа. Вместо всего этого в киевском тресте «Киевпромэнергомонтаж» разработано простое приспособление, которое, монтируя трубу, само ползет по ней вверх. Оно сделано из двух металлических стоек, соединенных перекладиной. На перекладину подвешивается крюк для захватывания очередного звена трубы при подъеме его снизу. Первое звено обычно устанавливается на фундаменты. На него поднимается «ползучее» приспособление и закрепляется на звене. Дальнейший монтаж ведется с его помощью.

Чтобы поднять очередное звено с земли, приспособление нагибают и повертывают, насколько это нужно, вокруг стальных осей, временно закрепленных в теле трубы.

С помощью лебедок оно своим крюком поднимает очередное звено трубы, несет вверх и ставит его на ранее установленное звено.

Приспособление оборудовано подвесной металлической площадкой, охватывающей трубу.

Сварщики с этой площадки сваривают стыки звеньев, после чего площадка вместе с подъемным механизмом с помощью лебедки поднимается наверх только что установленного звена. На новом месте все приспособление снова закрепляют и начинают поднимать следующее звено.

Сварщики, работающие на подвесной площадке, поднимаются и спускаются по постоянной лестнице, смонтированной на каждом звене трубы.

Во время «вползания» приспособления люди с подвесной площадки уходят.

Изготовление нового передвижного приспособления для монтажа труб обходится в двадцать раз дешевле строительства мачт и вспомогательных приспособлений.

Поиски продолжаются

Л. МАСЛЕННИКОВ

Рис. С. ВЕЦРУМБ

Она, казалось, давно открыла все свои маленькие и незамысловатые секреты. Вот, мол, я вся тут! Что еще можно взять от меня, скромного члена большой семьи строительных материалов?

Так маскировалась, оставаясь на виду у всех, героиня нашего рассказа — известь. Она в равной мере обыденна и необыкновенна, изучена и не разгадана, бедна и богата возможностями.

Ее, как хорошую знакомую, приглашают в обязательном порядке почти на каждую строительную площадку, приглашают для довольно скромной роли, которая пять тысячелетий была единственной целью ее существования.

Употребляли ее только как вяжущее вещество в строительных растворах для кирпичной кладки и штукатурки. Знатоки при этом утверждали: «На большее она не способна!»

Такой отзыв распространен по всему земному шару, и принципиальная схема производства и применения извести покрыта пылью тысячелетий. Сначала идет добыча, а потом обжиг природного камня — углекислого кальция; продуктами обжига являются окись кальция — «кипелка» — и углекислый газ. Взаимодействуя с водой, «кипелка» превращается в гидрат окиси кальция. Продукты гашения извести — известковое тесто или порошок «пушонка» — в строительных растворах снова стремятся перейти под влиянием углекислого газа, находящегося в воздухе, в исходное химическое соединение — углекислый кальций. Так постепенно затвердевают швы между кирпичами, уложенными каменщиками. А свежая штукатурка покрывает стену прочным монолитным слоем.

Новое в производство и применение извести внесено в Советском Союзе. На огромном фронте коммунистических строек идет война с природой. Здесь, на рубежах битв за ее преобразование, человек достигает в творческих взлетах, в патриотических подвигах огромных высот.

Вы, наверное, знаете об изобретателе-самоучке Иване Смирнове. Его прогрессивный метод производства и применения извести без предварительного гашения отмечен Сталинской премией первой степени. Подробно об этом выдающемся открытии рассказано в июньском номере журнала «Техника — молодежи» за прошлый год.

По другой дороге пошли К. Зацепин, З. Борисова, И. Завьялов и другие советские исследователи.

Горы строительных материалов требуют великаны гидроэнергетики на Волге, Днепре, Аму-Дарье. А наши новые дома? Сколько их, высоких, красивых и удобных, вырастет за короткий срок!

Из края в край родной земли перекатывается призыв: «Больше строительных материалов!»

Мало выпускать продукцию, которая давно освоена. Надо умеючи искать новые долговечные и дешевые стеновые и облицовочные материалы. Глаза подчас смотрят, а не видят. Сколько таких глаз наблюдало с незапамятных времен за обжигом известняка! И никому не приходило в голову, что углекислый газ может быть использован для искусственной карбонизации — процесса ускоренного насыщения им различных строительных материалов, в состав которых входит известь. В печном жару одна тонна природного камня выделяет до 440 кг углекислого газа, а топливо, необходимое для обжига тонны известняка, дает, сгорая, еще 190 кг этого же газа.

Такую возможность еще в начале нынешнего столетия предвидел академик А. А. Байков. Изучением вопросов карбонизации с целью получения на основе этого процесса новых строительных материалов занималась Академия коммунального хозяйства, а затем научно-исследовательский институт Стройнефти. Карбонизация в обычных природных условиях продолжается годами и все же бывает неполной. Дело в том, что воздух содержит ничтожно малое количество углекислого газа — не более 0,03—0,04%. Штукатурные и кладочные растворы высыхают быстрее, чем карбонизируются, а без достаточной влаги процесс прекращается. Растворы перестают наращивать прочность. Искусственная ускоренная карбонизация напрашивалась сама.

Исследователи наладили по соседству с обжигательной печью производство известковых плит, пустотелых блоков кирпичей и других изделий. Для этого им не требовался ни цемент, ни топливо для пропарки или сушки изделий.

Самое древнее вяжущее вещество они превратили в новый стеновой материал.

Для этого они взяли от 12 до 18% тонкомолотой «кипелки» и остальное — песок или шлак.

Такую смесь формовали на вибростанке, и сырые изделия помещали в карбонизационную камеру для газовой обработки. Здесь сначала шло гашение «кипелки» в отформованных образцах. При этом тепла от химической реакции оказалось вполне достаточно для их подсушки.

Но реакция гашения проходила слишком активно. Выделялось слишком много тепла. Изделия разрывались водяными парами вскоре после формовки.

Советские исследователи продолжали опыты. И потому, что увлечение «кипелкой» не остыло, удалось выйти из тупика.

Вскоре они вооружились надежным тормозом, замедляющим скорость химического взаимодействия «кипелки» и воды. Это был гипсовый камень, распространенный, дешевый. Да и надо было его немного — 3 — 5% веса «кипелки». Такого количества вполне достаточно, чтобы обуздать буйную «кипелку», сохранив ее вяжущую активность.

Теперь температура от нагревания при гидратации уже не поднималась выше 30 — 40°.

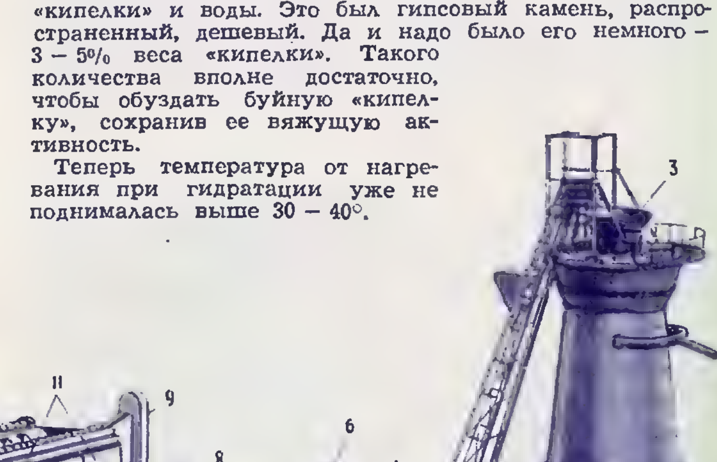


Схема производства строительных материалов методом карбонизации: 1 — известь; 2 — песок; 3 — печь для обжига; 4 — пластинчатый транспортер; 5 — дробилка; 6 — элеватор; 7 — шаровая мельница; 8 — сепаратор; 9 — элеватор; 10 — шнеки; 11 — бункеры; 12 — дозаторы; 13 — мешалка; 14 — станок, формующий блоки, которые подаются потом на карбонизацию; 15 — элеватор; 16 — товарная известь как дополнительная продукция завода; 17 — машина для упаковки товарной извести; 18 — инерционный пылеуловитель, очищающий углекислый газ, идущий из печи; 19 — сборник для отделенной пыли; 20 — эксгаустер; 21 — калорифер; 22 — забор чистого воздуха; 23 — мокрая очистка углекислого газа; 24 — камера карбонизации; 25 — готовая продукция подается на склад.

На дороге исследователей много трудностей.

При газовой обработке в камерах внутри изделий образуются маленькие, замкнутые в карбонатную скорлупу колонии известковых зерен. Углекислый газ хотя и пронизывает материал, но сквозь эту скорлупу никак не может пробиться.

Естественно, что нельзя было и рассчитывать на высокую прочность изделий после такой искусственной карбонизации.

На сей раз вместо тормозов понадобились шпоры. Катализатором, ускоряющим и углубляющим реакцию, оказалась меласса. Это отход сахарного производства — кормовая патока. Достаточно всего одной-двух столовых ложек мелассы на замес в тонну весом.

Как же действует такая добавка? Важна, конечно, не сама меласса, а глюкоза, которая в ней содержится.

«Кипелка», гасясь в отформованном изделии, переходит в гидрат окиси кальция. Для этого соединения водный раствор мелассы служит превосходным растворителем.

Получается сахарат кальция. И вот уже нет тугозавязанных карбонатных мешочков, плотно набитых известковыми зернами!

Углекислый газ, которому чуть «подсластили» путь мелассой, встречаясь с сахаратом кальция, энергично разлагает его. Продуктом реакции являются углекислый кальций и глюкоза. Так после всех превращений известь возвращается к своему исходному карбонатному состоянию, в котором она всегда находится в природе.

А глюкоза, выделяясь, вступает во взаимодействие с другими, соседними зернами извести. Потому-то и надо так мало мелассы, что глюкоза в этой своеобразной цепной реакции не расходуется, а лишь одалживается на время и передается, как эстафета, дальше и дальше.

Самым сложным оказался вопрос о приведении изделий к оптимальной влажности. Если воды слишком много или, напротив, очень мало, то известь в реакцию с углекислым газом не вступает. Меласса расширила этот диапазон.

После неизбежных блужданий, ошибок, первых радостей экспериментаторы пошли вперед уверенными шагами. Вскоре в Московской области, недалеко от станции Домодедово, а затем и на мелосовелитовом заводе в Воронцове было организовано опытное производство известковых карбонизированных материалов.

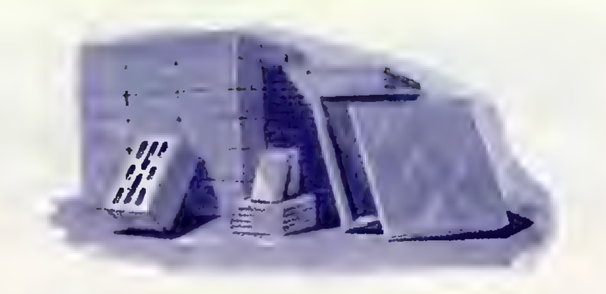
Здесь производят отличные пустотелые блоки для возведения стен и облицовочные плиты для фасадов. Можно изготовлять и архитектурные детали самой сложной конфигурации — карнизы, розетки с рельефным рисунком и т. д.

Сырьем служит обыкновенная известь, песок и... углекислый газ!

Подольский известковый завод раньше выпускал одну строительную известь, а теперь здесь, в отличие от других предприятий такого же типа, построен цех с карбонизационными камерами, которые соединены газопроводом с обжигательной печью. Из печей обычный эксгаустер отсасывает углекислый газ и после очистки от мелких частиц золы гонит его в камеры. Температура газа в камере, достигающая 20—30°, способствует ускорению процесса карбонизации изделий.

В естественных условиях полная карбонизация затягивается на десятилетия, а искусственная заканчивается через 18—20 часов.

Механическая прочность и морозоустойчивость пустотелых блоков и облицовочных плит заслуживают высшей оценки. Так, например, предел прочности облицовочных плит, изготовленных на прессе, достигает



Готовые строительные материалы, полученные карбонизационным методом.

400 кг/см². Новый материал, стало быть, более чем в два с половиной раза прочнее наилучшего кирпича. Плиты легко поддаются шлифовке и полировке. Известково-песчаные карбонизированные блоки, приведенные для сопоставления к размеру условного кирпича, стоят на 38% дешевле.

Каждый известковый блок по своему объему эквивалентен семи красным кирпичам.

В какие огромные суммы вырастет экономия от массового применения карбонизированных материалов, можно судить по тому, что одно многоэтажное здание требует миллионов кирпичей.

Предприятия, которые сейчас вырабатывают только известь, легко могут быть переоборудованы для выпуска дополнительной продукции, изготавливаемой путем карбонизации. Так, например, завод с маленькой печью, обжигающей 3 500 т извести в год, может поставлять ежесуточно 3 тыс. пустотелых блоков, то-есть свыше миллиона штук в год. Это количество равнозначно 8 млн. красных кирпичей.

Любой известковый завод не только в городских, но и в сельских условиях можно легко приспособить к выпуску новой продукции. Колхозы, располагающие собственным производством строительной извести, получат долговечные стеновые материалы.

Специализированные же предприятия окажутся особенно эффективными. Одно из них — первое в мире — недавно построено в Башкирии. В год оно отгрузит стройкам 1 200 тыс. пустотелых блоков и 10 тыс. кв. м облицовочных плит. Построить такой завод в три с половиной раза дешевле, чем кирпичный равной мощности.

Вслед за этим первенцем скоро будут пущены заводы в Туркмении, в Москве, Киеве и в других городах.

Образцы карбонизированных изделий, имеющих десятилетний возраст, поражают своей монолитностью и необычайной прочностью. Известно, что прочность известковых швов в древних постройках настолько велика, что при дроблении легче расколоть сами кирпичи, чем нарушить связь между ними.

Известь встает в один ряд с прославленным цементом.

Сейчас в научно-исследовательском институте Стройнефти завершается разработка технологического процесса изготовления междуэтажных плит, балок, подоконных досок, лестничных ступеней и других армированных деталей. Там же получены пористые материалы с объемным весом 600 кг/м³.

За океаном лжеученые «доказывают», что человек якобы взял у природы все, что у нее можно было взять, что природа, мол, обанкротилась и прекратила свои платежи.

Мы не ждем даров от природы, а, напротив, в открытом бою захватываем, как трофеи, ее несметные сокровища.

Известь считалась убогой, а на самом деле она подобна сказочному кладу. И то, что в ней найдено сегодня, лишь первые золотые монеты этого вскрытого клада! Поиски продолжаются.

Строить! С этой страстью живут люди в нашей отчизне. Советский человек берет в руки обыкновенный кирпич, кусок извести с проникновенной любознательностью как предвестницу новых открытий. Берет как маленькие частицы будущих домов, заводов, дворцов науки и культуры, бессмертных сооружений коммунизма. И обыденная вещь, попав в мастерские руки хозяина природы, становится необыкновенной, щедро одаряется новыми свойствами.



НАУКА и ТЕХНИКА В СТРАНАХ НАРОДНОЙ ДЕМОКРАТИИ

РУМЫНИЯ

❖ С большим воодушевлением и успехом прошли соревнования в честь тридцатилетия Румынской коммунистической партии. Инициаторами соревнования явились коллективы крупнейших заводов страны «Совромметалл» (Решица) и «Красное знамя», заключивших между собой договор и обратившихся ко всем рабочим, инженерам и техникам страны с призывом включиться в социалистическое соревнование. По всей стране началось могучее движение социалистического соревнования.

Социалистические обязательства претворяются в жизнь. На заводе имени 23 августа монтажный цех выпустил сверх плана три дизельных мотора мощностью 190 л. с. Нефтяники промысла «Совромпетроль» (Тырговиште) выполнили план по бурению на 117,5% и по добыче нефти на 100,6%. На стройке гидроэлектроцентрали имени В. И. Ленина отдельные бригады за один месяц выработали по три нормы. Передовые работники текстильной фабрики «Теба» в Араде Е. Морару, А. Саркези и Р. Захан применили советский метод работы. Они первыми в стране перешли от обслуживания 30 станков к работе на 60 станках. На другой же день работы на 60 станках эти три стахановки выдали сверх нормы 1 167 м ткани.

КИТАЙ

❖ В строительстве нового, свободного Китая большое участие принимают женщины, узаконенные в своих правах и поставленные в равное положение с мужчинами. Вся республика знает имена первой женщины-трактористки Лянь Дзюнь и женщины-машиниста Тянь Гуйинь. Примеру Лянь Дзюнь последовали многие женщины, поступившие в школы механизации сельского хозяйства. 120 женщин, недавно окончивших школу трактористов, уже управляют на полях тракторами. Немало женщин идут на производство и на руководящие посты, учатся, осваивают сложную технику, становятся квалифицированными специалистами. За свои трудовые подвиги многие из них получили почетное звание Героя Труда.

❖ Метод тканевой терапии профессора Филатова становится достоянием китайской медицины. Одними из первых освоили этот метод лечения глазных болезней работники Мукденского государственного медицинского института. Шесть врачей этого института во главе с доктором Ван Су-фу на основе накопившегося опыта начали исследовательскую работу в области тканевой терапии. Профессор-окулист Харбинского медицинского института Шы Юн-дзын с 1948 года изучает и применяет метод профессора Филатова, возвращая утерянное зрение многим пациентам. Метод тканевой терапии получил широкое признание, его применяют в Пекине, Тяньцзине, Кантоне, Ухане и других городах Китая.

ЧЕХОСЛОВАКИЯ

❖ По примеру советских людей лучшие представители рабочего класса Чехословакии показывают образцы высокой производительности труда, смело борются за овладение высотами техники. Недавно правительство Чехословакии утвердило декрет о присуждении Государственных премий за выдающиеся работы, содействующие социалистическому строительству страны.

Звания лауреата Государственной премии удостоены токарь Вацлав Свобода за внедрение скоростных методов обработки металлов и шахтер Ярослав Миска за усовершенствование методов добычи угля.

Отдельные заводы устанавливают специальные дни для обмена производственным опытом. На заводе «ТОС» в Челаковицах состоялся обмен опытом работы лучших токарей и фрезеровщиков заводов Пражской области. Токарь-скоростник Бинхак ознакомил присутствующих с реконструкцией и усовершенствованием станков, на которых он добивается высоких показателей. Рабочие-фрезеровщики Веверка и Гертл продемонстрировали скоростную работу на фрезерных станках, на которых они выполняют нормы свыше 200 и 300%. Демонстрации и изучение работ лучших новаторов помогли присутствующим подробно ознакомиться со способами усовершенствования станков, с методами скоростной обработки металлов и экономии материалов для внедрения у себя на заводах.



Прессы для автошин на заводе «Свит».

Серьезных успехов в трудовом соревновании добился коллектив завода «Свит» в производстве шин для легковых и грузовых автомашин. Значительно увеличен выпуск продукции, а внесенные коренные усовершенствования технологического процесса намного повысили прочность шин.

ПОЛЬША

❖ В просторных и светлых залах Народного музея в Варшаве разместилась выставка «Новый Китай». На выставке демонстрируются достижения китайского народа в промышленности, сельском хозяйстве, культуре, в деле сохранения и обеспечения мира во всем мире.

❖ Упорно трудится польский народ над возрождением и дальнейшим развитием западных земель, возвращенных Польше в результате победы над гитлеровской Германией. Предусмотрено расширение Щецинского порта и создание двух новых судостроительных верфей, заново строятся большой коксохимический комбинат и завод минеральных удобрений, сдана в эксплуатацию фабрика синтетического волокна и запланирована постройка большого медеплавильного завода.

ГЕРМАНСКАЯ НАРОДНО-ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА

❖ Обычно металлургические заводы строятся близ угольных и железорудных месторождений. Однако будущий металлургический комбинат южнее города Франкфурта-на-Одере не располагает нужной сырьевой базой.

Будущий комбинат рассчитывает на братскую помощь Польши, доставляющей комбинату уголь, и Советского Союза, дающего руду. До сих пор в Германской республике велись только восстановительные работы. Металлургический комбинат — одна из первых новостроек страны, пользующаяся поэтому особым вниманием и любовью рабочих.

❖ Бумажная фабрика в Веддерслебене была отремонтирована силами коллектива. Однако пуск ее задерживался из-за разрушенной плотины. Коллектив фабрики взялся за ее восстановление. И вскоре на полную мощность заработала водяная турбина фабрики, пришел в действие городской водопровод и жители получили долгожданную воду.

КАК ЗАГОВОРИЛО КИНО

Лауреат Сталинской премии,
кандидат технических наук **А. И. ПАРФЕНТЬЕВ**

Рис. **А. КАТКОВСКОГО** и **Л. БАШКИРЦЕВА**

Всего лишь 26 лет назад в мире не было ни одного звукового кинотеатра и кино называли «Великий немой». Техника записи и воспроизведения звука в кино создана и совершенствуется буквально на наших глазах. Отечественные ученые сыграли огромную роль в разработке методов звукозаписи, и в частности фотографической записи звука, на базе которой и было создано звуковое кино.

Сама идея фотографической звукозаписи возникла в России. В 1889 году наш соотечественник А. Викшемский из г. Юрьева изобрел аппарат для фотографической записи звука.

В этом приборе колебания мембраны под влиянием звуковых волн передавались через систему рычагов подвижному полуцилиндрическому зеркальцу, на которое падал световой поток от источника света с двумя зеркальными отражателями. В результате перемещения зеркальца отраженный от него световой штрих двигался вверх и вниз по щели, прорезанной в светонепроницаемом ящике, внутри которого находился цилиндр, обернутый светочувствительной бумагой.

Величина освещенного участка щели изменялась в соответствии с падавшими на мембрану звуковыми волнами. При вращении цилиндра и одновременных перемещениях светового штриха на светочувствительной бумаге записывалась так называемая односторонняя поперечная фотографическая фонограмма.

Источником света при этом могла служить открытая русским физиком В. В. Петровым электрическая дуга.

Не только метод фотографической записи, но и прибор для воспроизведения звука с полученной указанным образом фонограммы был также впервые предложен в России.

Схема прибора А. Викшемского для фотографической записи звука.



В 1900 году студент Московского высшего технического училища И. Поляков заявил о сделанном им изобретении — приборе для воспроизведения фотографических фонограмм. В аппарате Полякова луч света, проходя через фонограмму, попадает на фотоэлемент, который преобразует падающий на него свет в электрический ток.

Этот метод воспроизведения звука, основанный на том, что перекрывание луча света зубчиками записанных на фонограмме колебаний вызывает переменное освещение фотоэлемента и соответственно переменные токи в его цепи, повсеместно используется в звуковом кино.

И. Поляков впервые ввел понятие позитивной фотографической фонограммы, то-есть фонограммы, отпечатанной с негатива, получаемого непосредственно в результате фотографической записи.

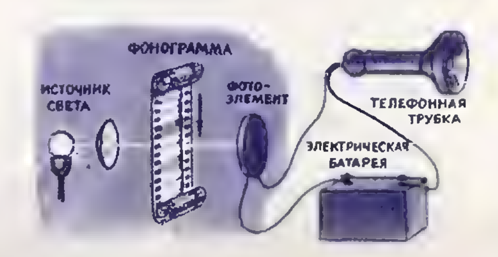
Осуществление этого способа оказалось возможным на основе замечательных работ русского физика А. Г. Столетова, который впервые изучил основные закономерности фотоэлектрических явлений и создал в 1888 году первые фотоэлементы.

С появлением радио, открытого Поповым, и развитием техники усиления электрических токов открылась возможность широкого практического применения различных методов фотографической звукозаписи.

Использование усилителей на электронных лампах помогло сделать приборы для записи звука удобными в эксплуатации, создало возможность записи не только громких, но и тихих звуков и, что особенно важно, позволило воспроизводить звук с фотографической фонограммы с большей громкостью, а это является необходимым условием для создания массового звукового кино.

Советский ученый И. В. Коваленков еще в 1920 году указал на целесообразность использования усилителей на электронных лампах для записи и воспроизведения звука в кино. А через два года он предложил для фотографической записи звука на кинопленку применить лампу накаливания, питаемую токами от угольного микрофона. Этот способ записи звука в дальнейшем был значительно усовершенствован и практически осуществлен советским изобретателем В. Д. Охотниковым.

Схема прибора И. Полякова для воспроизведения звука с фотографической фонограммы.



В крайне короткий срок — в одно пятилетие — на базе оригинальных отечественных аппаратов для фотографической записи и воспроизведения звука была создана отечественная система звукового кино.

Звуковое кино возникло в СССР в 1926—1928 годах благодаря замечательным работам коллективов советских ученых и инженеров, руководимых П. Г. Тагером и А. Ф. Шориным.

Коллектив Тагера начал работу в Москве в Институте физики и кристаллографии Московского Государственного университета. 9 марта 1927 года была продемонстрирована установка светового телефона с модулятором света, включающим конденсатор Керра.

Принцип действия этого прибора заключается в следующем. В модуляторе имеются две специальные призмы. Световой поток от лампы накаливания, проходя через первую призму, поляризуется, то-есть колебания световой волны в луче, прошедшем через эту призму, будут происходить теперь в одной плоскости. Другую призму устанавливают так, чтобы она поляризовала свет в поперечном направлении.

Таким образом, световой поток целиком задерживается этими призмами и не попадает на пленку, если между ними не ставится конденсатор Керра, который состоит из двух пластин, помещенных в ванночку с нитробензолом.

В зависимости от напряжения, подводимого к пластинкам от микрофона, плоскость световых колебаний, проходящих через конденсатор Керра, в большей или меньшей степени поворачивается.

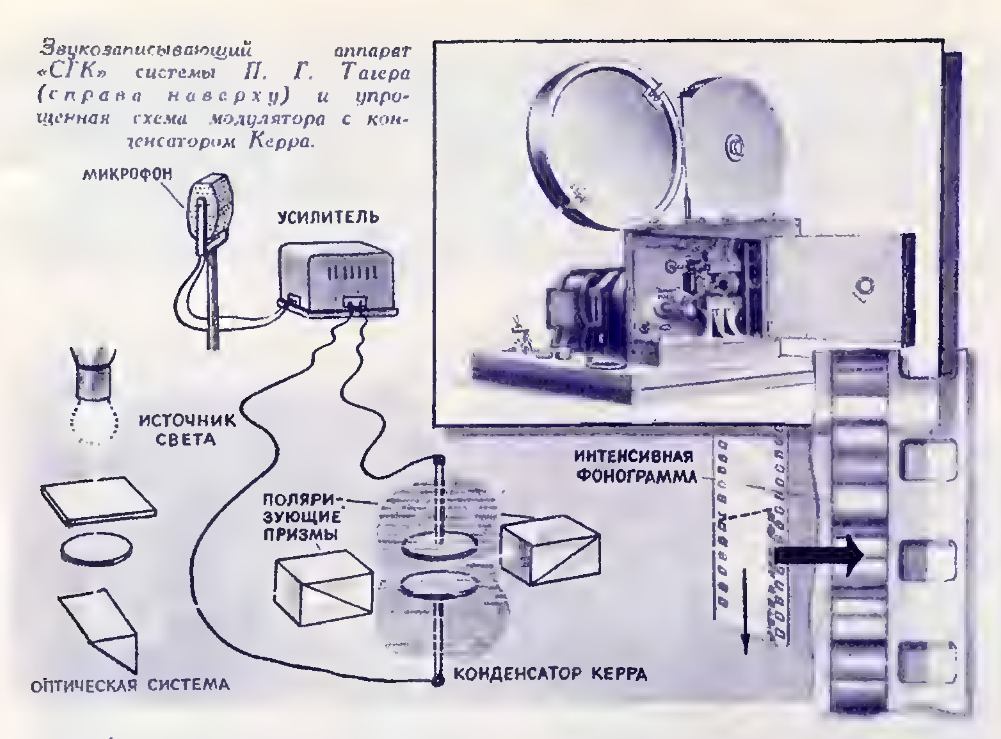
Вторая призма теперь пропустит часть света. Таким образом, интенсивность светового потока, попадающего на пленку, при записи будет изменяться в соответствии с уловленными микрофоном звуковыми колебаниями и вызванными ими переменными напряжениями.

В результате всего этого на пленке получается фонограмма переменной плотности, называемая также интенсивной фонограммой.

В марте 1928 года на заседании Физического общества имени П. Н. Лебедева в Московском университете состоялись демонстрация и воспроизведение звука с первых фотографических интенсивных фонограмм, полученных с помощью описанного модулятора.

Модулятор Тагера сыграл большую роль в развитии советского звукового кино, но в настоящее время он уже не применяется, так

Звукозаписывающий аппарат «СГК» системы П. Г. Тагера (справа наверху) и упрощенная схема модулятора с конденсатором Керра.



как известны более удобные и надежные в работе модуляторы света.

Коллектив Шорина, начавший свою работу в 1927 году, в сентябре 1928 года произвел первые пробы аппарата для звукозаписи, в котором в качестве модулятора света использовался струнный осциллограф.

Модулятор Шорина работает по принципу «светового ножа».

Луч света, идущий от лампы накаливания на пленку, перекрывается тонкой подвижной лентой, находящейся в поле сильного постоянного магнита.

Через ленту проходят усиленные переменные токи от микрофона. Вследствие взаимодействия этих токов с постоянным магнитным полем лента совершает колебательные движения, соответствующие уловленным микрофоном звуковым колебаниям.

Величина светового потока, попадающего на пленку, изменяется подобно тому, как это было в модуляторе Викшемского. На движущейся пленке записывается односторонняя поперечная фотографическая фонограмма.

В дальнейшем Шорин значительно усовершенствовал свою аппаратуру. Так, например, путем использования призмы-удвоителя ему удалось получить двустороннюю поперечную фонограмму.

В марте 1929 года состоялся первый просмотр экспериментального фильма, записанного на аппаратуре Шорина.

В. В. Куйбышев на XVI съезде ВКП(б), оценивая научно-исследовательские работы по созданию советского звукового кино, сказал: «В области звукового кино инженерами Шориным и Тагером закончена конструкция звукового кино. Эта конструкция передана сейчас на наши заводы».

Аппаратура Тагера и Шорина для фотографической записи и воспроизведения звука в звуковом кино была выпущена массовыми сериями и долгое время находилась на эксплуатации в советской кинематографии.

Весьма важной частью работы по созданию звукового кино были также разработка и выпуск П. В. Тимофеевым высококачественных отечественных фотоэлементов.

Ценный вклад в технику советского звукового кино внес изобретатель В. Д. Охотников, который построил свою оригинальную звукозаписывающую аппаратуру, основанную на использовании модулятора света в виде специальной лампочки накаливания.

Нить этой лампы проектировалась при записи на движущуюся кинопленку. Когда через лампочку протекали усиленные токи от микрофона, нить ее то вспыхивала ярче, то погасала в зависимости от величины проходящего через лампу тока. В результате на пленке записывалась фонограмма переменной плотности. Эта аппаратура также была практически применена в советской кинематографии для записи ряда фильмов.

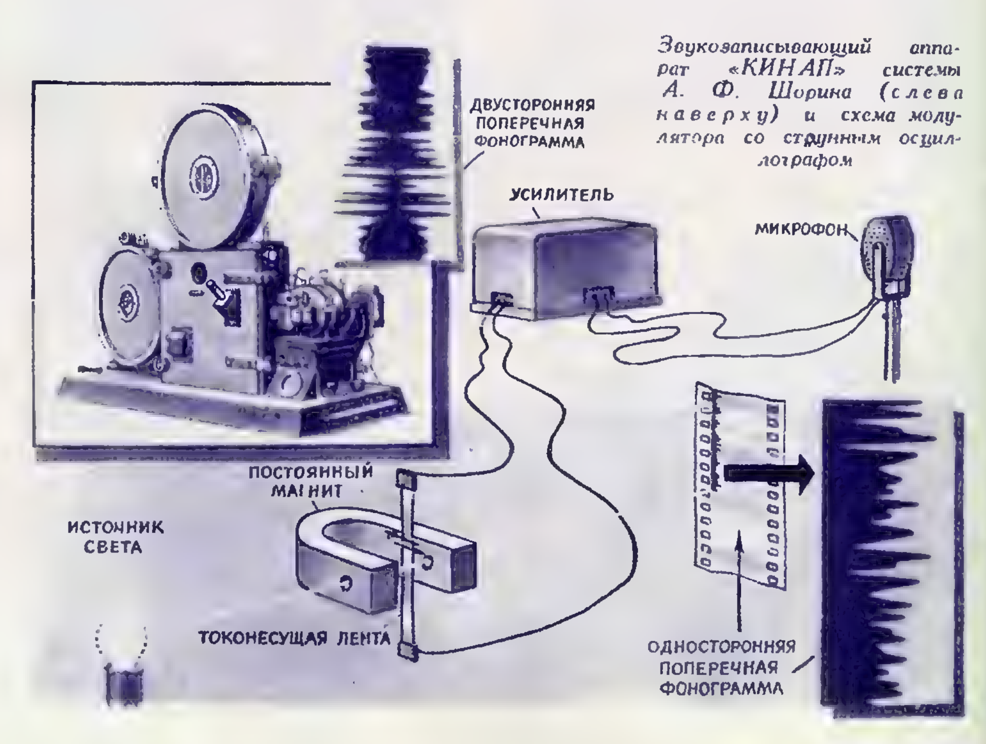
В 1932 году Охотниковым был предложен электромагнитный модулятор, в котором тонкая железная пластинка, обжатая резиновой обоймой, помещается между полюсами электромагнита. При прохождении тока через неподвижную катушку, охватывающую пластинку, пластинка начинает вибрировать в соответствии со звуковыми токами и перекрывает луч света, идущий на пленку, в такт с записываемыми колебаниями. Этот механизм лежит в основе современных модуляторов света, используемых для фотографической записи звука. Значительно позднее для той же цели его вновь «разработала» американская фирма РЦА.

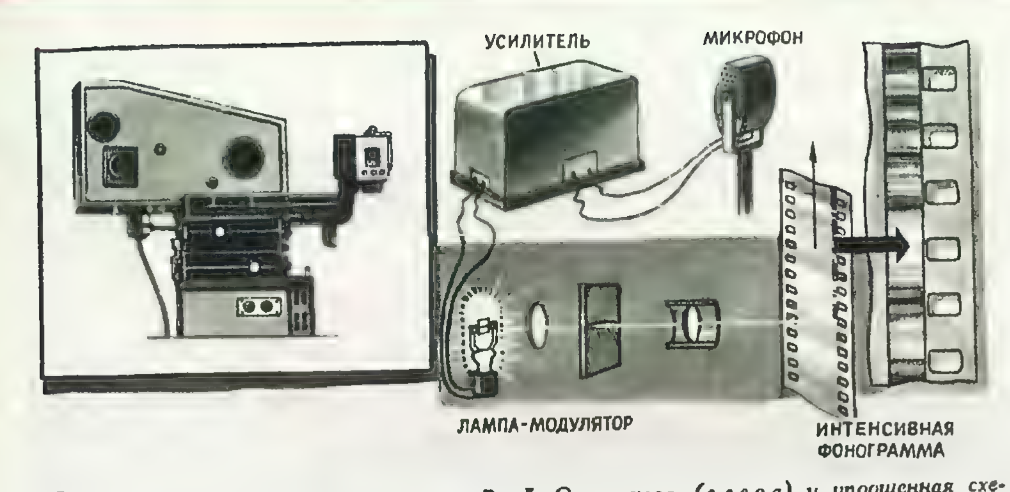
Еще в 1936 году Тагером был описан метод противофазной фотографической записи звука двойной ширины. В последние годы он внедрен в производство кинофильмов в СССР.

Противофазная запись звука производится с помощью модулятора света, снабженного зеркальным гальванометром. Под влиянием токов, идущих от микрофона через катушку гальванометра, катушка, находящаяся в сильном магнитном поле, и связанное с ней зеркальце начинают колебаться в соответствии со звуками, улавливаемыми микрофоном. Отраженный от зеркальца луч света перемещается по щели. Форма светового «зайчика» определяет при использовании данного модулятора вид получаемой фотографической фонограммы. Для придания нужной формы световому пятну на щели используется специальная пишущая маска, представляющая собой просто диафрагму, снабженную вырезом соответствующей формы.

При противофазной записи делают два выреза в пишущей маске (на рис. показан только один вырез) и соответственно при записи получают две рядом расположенные звуковые дорожки, составляющие вместе одну общую противофазную фонограмму. При воспроизведении такой фонограммы одновременно двумя фотоэлементами, включенными навстречу друг другу, токи фотоэлементов действуют в противоположных направлениях, поэтому многие дефекты, имеющиеся на той и другой половинах фонограммы (царапины, точки, изменения плотности и пр.), взаимно уничтожаются и не влияют на качество воспроизводимого звука. И это и многие другие свойства противофазной записи обусловливают значительно лучшую, чем при других методах записи, передачу звука фотографической фонограммой и воспроизведе-

Звукозаписывающий аппарат «КИНАП» системы А. Ф. Шорина (слева наверху) и схема модулятора со струнным осциллографом





Звукозаписывающий аппарат системы В. Д. Охотникова (слева) и упрощенная схема модулятора со специальной лампочкой накаливания.

ние его без существенных искажений.

В последние годы советскими учеными и инженерами на основе использования противофазного метода записи создана новая высококачественная аппаратура для фотографической записи и перезаписи звука.

Развитие и усовершенствование многих предложений, возникших еще в период первых работ в области звукового кино, позволяют создать новые интересные звуковые эффекты при демонстрации кинофильмов. Так, например, еще в 1928 году советским изобретателем А. И. Экало был предложен, а затем в 1930 году А. Ф. Шориным усовершенствован способ стереофонической записи звука, который имеет большое будущее в кинематографии.

В 1936—1937 годах П. Г. Тагером и независимо от него Б. Н. Коноплевым и М. З. Вьюцким были проведены первые успешные опыты по созданию звукового кино со стереофоническим звуком, когда звук излучается из нескольких громкоговорителей, размещенных в различных участках зала. Сама запись производится посредством нескольких микрофонов на отдельные звуковые дорожки.

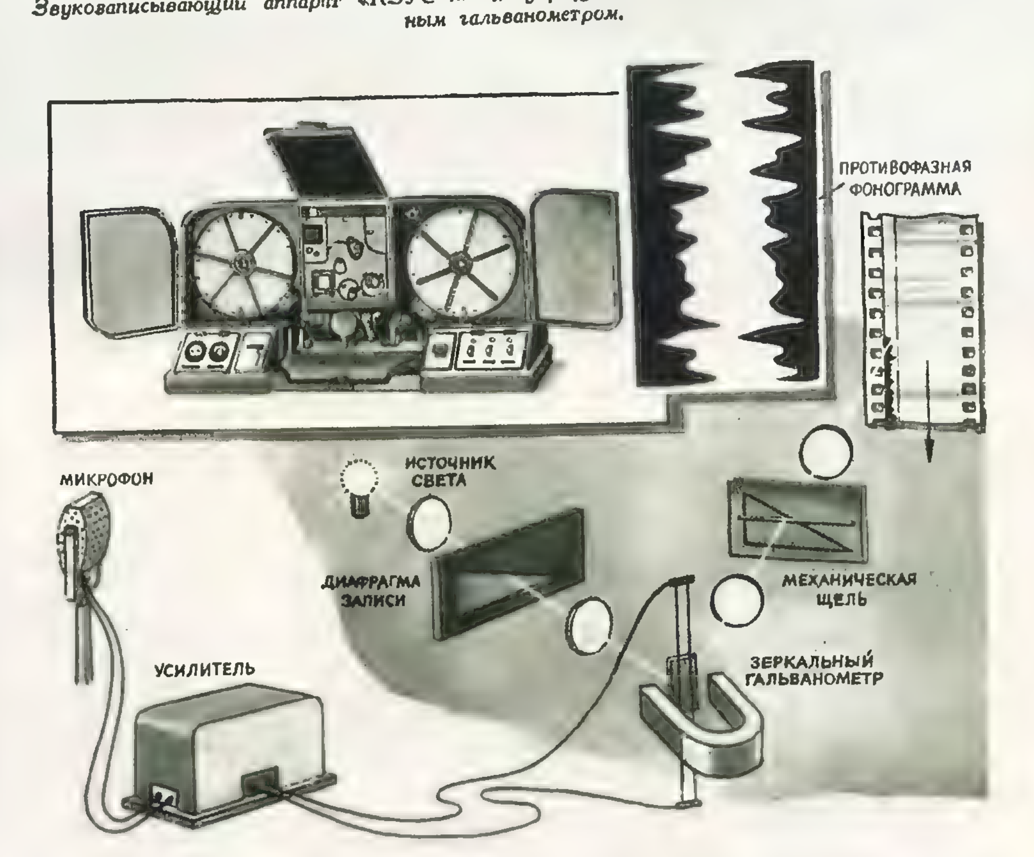
При воспроизведении стереофонической фонограммы создается впечатление, что источник звука перемещается не только в пределах экрана, но и в зрительном зале.

Стереофонический звук позволяет получить при демонстрации фильма в кинотеатре ряд интересных звуковых эффектов.

Так, например, может быть создан эффект движущегося по залу, разговаривающего, но невидимого человека.

Нет сомнения, что новаторы советского звукового кино, занимающие по многим вопросам ведущее место в мировой науке и технике, будут и дальше укреплять славные традиции отечественных ученых, опережавших свое время и обогащавших мир новыми замечательными открытиями.

Звуковаписывающий аппарат «КЗУС-4» и упрощенная схема модулятора с веркальным гальванометром.



ВЫСТРЕЛ-ИСПЫТАТЕЛЬ

В роли нового испытателя прочности выступает выстрел. В зависимости от плотности древесины пуля, вылетающая из винтовки, входит в дерево на ту или иную глубину.

По глубине пробитого отверстия и судят о прочности и плотности материала.

Испытания ведутся следующим образом. Ствол мелкокалиберной винтовки располагают в радиальном направлении к слоям древесины и прижимают к ней через специальную упорную насадку.

Пробитый пулей в древесине канал расчищают, и электрическим зондом измеряют глубину погружения пули.

Конструкция зонда проста. Два изолированных стержня из стальной миллиметровой проволоки обмотаны тонкой медной проволокой, защищающей изоляцию от быстрого износа. На стержень надета подвижная муфта, фиксирующая глубину погружения. От обеих проволочек стержня идут провода к электрическому фонарю. Когда конец зонда достигает пули, цепь замыкается и лампочка вспыхивает.

Далее по формулам вычисляют объемный вес и прочность древесины.

У нового метода большие перспективы. Пользуясь им, легко проверить прочность загнивших конструкций и определить качество дерева в лесу, прямо на корню.

По своей точности новый метод, созданный научно-исследовательским институтом Министерства строительства предприятий машиностроения, не уступает существующему, лабораторному.





Лауреат Сталинской премии
инженер-генерал-директор 3-го ранга речного флота
М. И. ЧЕРНОВ

Ни одно другое государство в мире не имеет такой широко разветвленной сети рек, как наша родина. Неисчерпаемы ее гидроэнергетические ресурсы — они определяются примерно в 300 млн. квт. А длина ее судоходных путей превосходит 100 тыс. км, — вытянутые в одну линию, они трижды обвили бы земной шар по экватору. Немалое место в этом водном богатстве занимает великая русская река Волга.

То, что Волга впадает в Каспийское море, считалось издавна одной из самых трафаретных истин, вроде как дважды два — четыре, о которых узнавали в первом классе школы. Впрочем, некоторые ревнители точности географических терминов отказывали Каспию в праве называться морем. Называя этот грандиозный водный бассейн озером, они подчеркивали, что прямого сообщения с океаном оно не имеет.

Действительно, великая русская река, впадая во внутреннее море, создавала замкнутый водный бассейн, не связанный с бассейнами других рек и морей. Исправить эту «ошибку» природы было давней мечтой лучших представителей русского народа. Однако только после Великой Октябрьской революции началось планомерное освоение колоссальных водных богатств Волги — освоение ее могучих энергетических запасов, превращение ее в важнейшую сквозную водную магистраль нашей страны и использование ее вод для орошения засушливых земель в среднем и нижнем течении. Эта грандиозная проблема комплексной переделки природы получила название плана Большой Волги.

Еще в годы предвоенных пятилеток вступили в строй канал имени Москвы, Иваньковский гидроузел и первое волжское водохранилище — Московское море. В годы Отечественной войны советский народ завершил сооружение Угличского и Щербаковского гидроузлов. В настоящее время широко развернулись работы на знаменитых волжских стройках коммунизма — Куйбышевской и Сталинградской ГЭС, Волго-Донском канале и огромной сети оросительных каналов по обоим берегам великой реки. Пройдет совсем немного лет — и Волга, некогда имевшая выход в одно только замкнутое Каспийское море, окажется связанной прямыми водными путями со всеми морями, омывающими европейскую часть нашего Союза. Мало того! Очень скоро Волжский бассейн окажется связанным Главным Туркменским каналом с бассейнами среднеазиатских рек — Аму-Дарьей и Сыр-Дарьей и с внутренним Аральским морем. Хлопок и шерсть среднеазиатских республик без перегрузки пойдут на самоходных баржах к текстильщикам Ивановской области; крепежный лес с верхних притоков Волги будет буксироваться пароходами-тягачами к самому сердцу Донбасса, а золотая пшеница Украины-ленинградским рабочим и лесорубам Карело-Финской ССР.

Изменится и самый облик Волги. Люди, наизусть знающие сегодня ее берега, не узнают их завтра. Волга превратится в сплошной каскад водохранилищ, соединенных между собой шлюзами и имеющих местами ширину в 40 и более километров. Условия плаванья по такой реке не так уж сильно отличаются от морских! И флот, который будет обслуживать грузовые и пассажирские перевозки по водным путям Большой Волги, должен, конечно, отличаться от волжского флота сегодняшнего дня.

Советские судостроители уже занимаются решением этой большой и важной задачи. На верфях четырежды орденоносного завода «Красное Сормово» строятся первые суда флота Большой Волги. Проекты других судов еще не вышли за пределы конструкторских бюро, их еще обсуждают, сравнивают, вносят в них улучшения. Над ними работают ученые и художники, инженеры и архитекторы. Перед этими людьми встает множество вопросов, требующих немедленного ответа. Надо выбрать рациональные габариты судна, получить высокие эксплуатационно-технические качества, наименьший вес, наилучшую скорость хода для пассажирских судов, наивысшую тяговую силу для буксирных. Надо учесть, что теплоходы и самоходные баржи, тягачи и катеры потребуются в огромном количестве: спроектировать их надо так, чтобы они отвечали требованиям массового поточного строительства. Кроме того, нельзя забывать, что флот этот, рассчитанный на десятки лет, будет служить советским людям уже при коммунизме.

На следующих страницах журнала показан общий вид пассажирского дизель-электрического судна, проектируемого конструкторами завода «Красное Сормово». В основе проекта, как и во всем, что создается в нашей стране, лежит забота о советских людях, об удовлетво-

В заголовке слева — проект речного вокзала, справа — речной танкер.



Рис. Г. ВАСИЛЬЕВОЙ, Л. БАШКИРЦЕВА и Н. СМОЛЬЯНИНОВА

рении их все возрастающих бытовых и культурных потребностей.

Красивы, выразительны, изящны динамические формы этого судна. Его прочный корпус, значительно более высокий, чем у обычных речных судов, его надстройки с цельнометаллическими стенками выкрашены белой краской. В гладких стенах устроены широкие оконные проемы. Несмотря на огромные размеры (этот теплоход в полтора раза длиннее обычных речных пассажирских судов), судно кажется легким, подвижным, стремительным. Авторам удалось придать ему такие внешние формы, которые, основываясь на традициях лучшего в мире русского речного флота, отвечают новым требованиям современной техники.

Озерные условия плавания потребовали устройства сильного носа с глухими фальшбортами, а постепенное облегчение форм и линий судна от носа к корме придало ему плавные, обтекаемые, динамичные очертания.

Помещения для пассажиров, команды и культурно-бытовые учреждения размещаются в трехэтажной надстройке и в корпусе. На двух палубных этажах надстройки имеются широкие прогулочные палубы. Тентовая палуба будет использована для служебных помещений, а также под солярий с кабинами для душа. Планировка кают, их оборудование предусматривают наилучшие удобства для пассажиров и команды. В отличие от существующих пассажирских судов на данном судне нет разделения на жесткие и мягкие места. Просторные, уютные каюты имеют только спальные мягкие места. Все здесь приспособлено для отдыха. Стоит опустить спинку дивана, и он превращается в кровать с полным комплектом постельного белья. Нажав кнопку в противоположной стене, вы получаете вторую постель. Стены каюты облицованы орехом, дубом и другими ценными породами дерева. Широко использованы пластмассы и заменители кожи. К услугам пассажиров зеркала, горячая и холодная вода и другие удобства.

Жилые каюты пассажиров и экипажа, ресторан, салоны обеспечиваются кондиционированным воздухом, которому будут придаваться освежающие ароматические запахи. Искусственная вентиляция создаст прекрасные условия для пассажиров даже в самые жаркие летние дни. Все каюты обеспечены достаточным естественным светом, там же, где это необходимо, на помощь солнцу придут лампы дневного света.

Судно оборудуется звонковой сигнализацией, автоматической телефонной связью, радиотрансляцией в пассажирских каютах, салонах, ресторанах и на палубах. Для переборок кают и других помещений будут применяться пустотелые древоплиты, слоистые пластики. Широкое применение найдут винипласты и другие изделия химического производства. Прекрасные салоны, прогулочные палубы украсят судно. Кинозал позволит демонстрировать кинокартины в пути.

Для поддержания надлежащей температуры в холодное время года проектируется электрическое отопление.

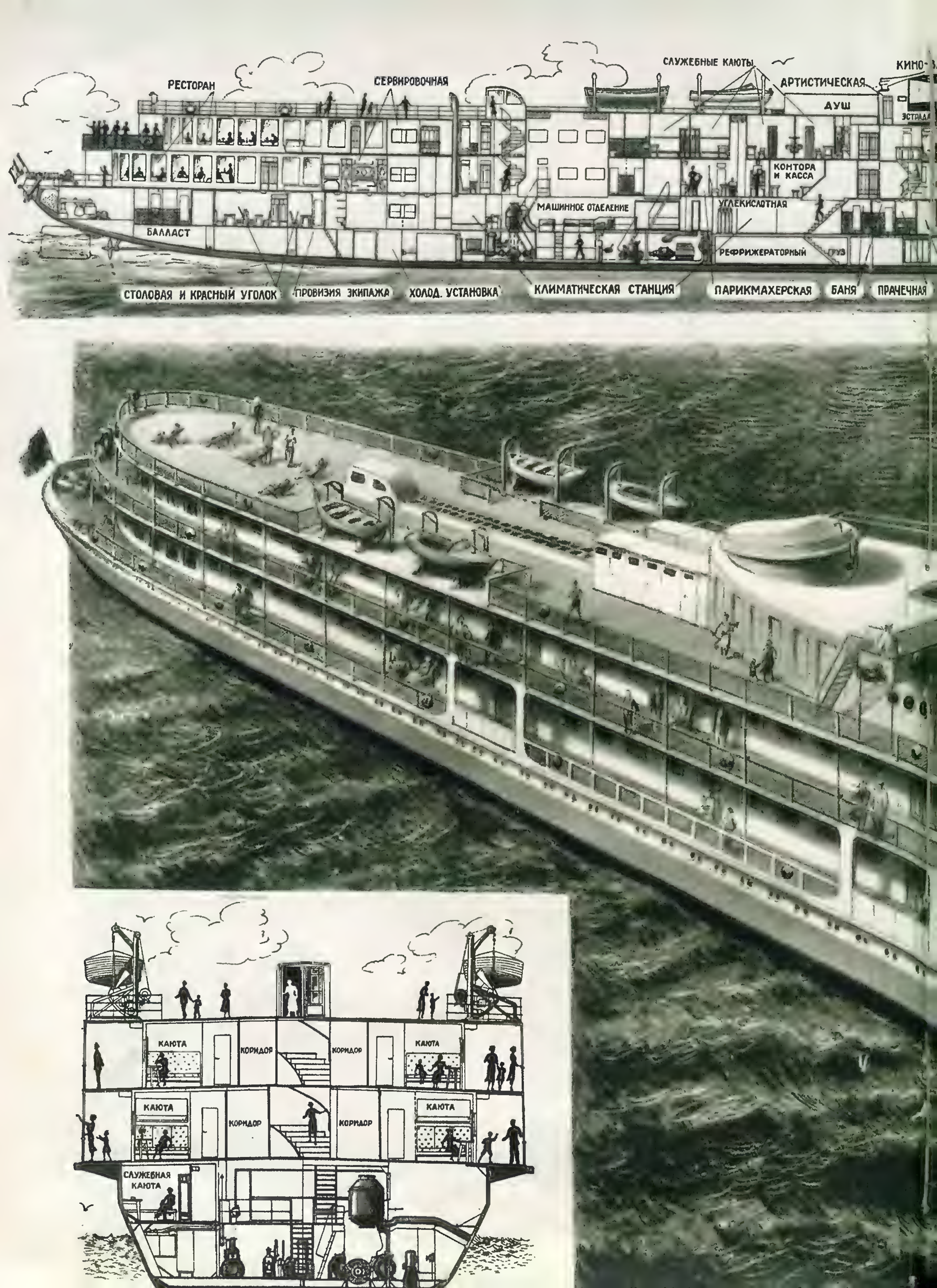
Для санитарного и бытового обслуживания судно располагает стиральными машинами, ручными пылесосами, электровентиляторами, электроплитами и т. д.

Тщательно продумано устройство и планировка всех помещений общего пользования: буфетов, комнаты матери и ребенка, почтово-телеграфного отделения, библиотеки-читальни, парикмахерской, фотолаборатории и др. В кормовой части судна расположится прекрасный двухсветный зал ресторана. Под рестораном будет находиться пищевой блок, связанный с ним подъемным электрическим лифтом.

Силовая установка пассажирского судна состоит из нескольких мощных дизелей с генераторами тока общей мощностью в несколько тысяч лошадиных сил. Мощные электромоторы приведут в движение винты судна.

Все вспомогательные механизмы, рулевое, якорное и швартовое устройства электрифицированы.

Спроектированное судно будет оборудовано самыми современными приборами судовождения. Предусмотрены централизация и автоматизация управления из ходовой рубки. Нажатием кнопки отсюда будут производиться все операции по включению и выключению двигателей, электромоторов и управлению судном. Это устранит необходимость постоянного нахождения в машинном отделении обслуживающего персонала, повысит маневренные качества судна и безопасность плавания, так как исключит возможность неправильного исполнения команды или задержки в проведении необходимого маневра. Скорость подобных дизель-электрических судов значительно выше существующих. Этот тип судна-экспресса, предназначенного для дальних пассажирских поездок, далеко не единственный в


РЕСТОРАН
СЕРВИРОВОЧНАЯ
СЛУЖЕБНЫЕ КАЮТЫ
АРТИСТИЧЕСКАЯ
КИНО-
ДУШ
КОНТОРА И КАССА
МАШИННОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
УГЛЕКИСЛОТНАЯ
БАЛЛАСТ
РЕФРИЖЕРАТОРНЫЙ
ГРУЗ
СТОЛОВАЯ И КРАСНЫЙ УГОЛОК
ПРОВИЗИЯ ЭКИПАЖА
ХОЛОД. УСТАНОВКА
КЛИМАТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ
ПАРИКМАХЕРСКАЯ
БАНЯ
ПРАЧЕЧНАЯ
КАЮТА
КОРИДОР
КОРИДОР
КАЮТА
КАЮТА
КОРИДОР
КОРИДОР
КАЮТА
СЛУЖЕБНАЯ КАЮТА

-ВАЛ
КИНО-АППАРАТНАЯ
РАДИО-ВЛОК
ДАМСКИЙ САЛОН
КОМНАТА НАСТ. ИГР
ДЕЖУРНАЯ
САЛОН
ПОЧТОВАЯ
САЛОН
КЛИМАТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ
КЛИМАТИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ
КАЮТЫ
БАГАЖ
КЛАДОВЫЕ
НАСОСНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
БАЛЛАСТ
СУШИЛКА
КЛАДОВАЯ
ТОПЛИВО КОТЛА
НАСОСНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
КАМЕРА ХРАН. РУЧНОГО БАГАЖА
ЦЕПНОЙ ЯЩИК

Речные грузовые суда. Сверху — открытая металлическая сухогрузная баржа грузоподъемностью 3 000 т. В середине — сухогрузная баржа грузоподъемностью 1 800 т. Внизу — сухогрузная баржа грузоподъемностью 4 500 т.

пассажирском флоте Большой Волги. Одновременно с ним разрабатываются также оснащенные по последнему слову науки и техники пассажирские суда меньших размеров, предназначенные для местных перевозок. Удобства, предоставляемые на них пассажирам, не уступают удобствам дизель-электрического экспресса.

Повышение скорости доставки грузов требует создания все большего количества самоходного грузового флота. Уже сегодня наши заводы производят серийный выпуск сухогрузных теплоходов грузоподъемностью в 2 000 т — равной двум железнодорожным составам. Эти грузовые теплоходы имеют прочность, обеспечивающую плавание в новых условиях, обладают высокими технико-эксплуатационными качествами, оборудованы современными механизмами. Скорость движения их не уступает скорости железнодорожных товарных поездов.

В настоящее время проектируются самоходные грузовые теплоходы для перевозки наливных нефтепродуктов (танкеры) грузоподъемностью до 4 000 т.

Коренным образом изменятся по сравнению с существующими конструкции несамоходных судов — барж. Наличие больших глубин в течение всей навигации создает возможность строить суда с повышенными осадками. Исходя из этих условий, разработаны проекты и приступлено к постройке барж для сухогрузных перевозок грузоподъемностью 1 800—3 000 и 4 000 т. Особенность их состоит в том, что, являясь открытыми, они имеют двойное дно и двойные борты, что позволяет избежать устройства поперечных переборок. Архитектурное оформление судов таково, что облегчает работу погрузо-разгрузочных механизмов, кранов, позволяя за несколько часов полностью разгрузить судно. Для перевозки грузов, боящихся атмосферных осадков, эти баржи оборудуются съемными люковыми покрытиями.

На волжских верфях организовано уже серийное производство нефтеналивных барж грузоподъемностью в 2 000 и 6 000 т. Новые типы являются универсальными и приспособлены для перевозки различных нефтепродуктов. Интересным является наличие на этих судах ускоренного нефтеподогрева, позволяющего резко ускорить выгрузку вязких нефтепродуктов, а следовательно, снизить простои судов.

Конструкция корпуса и расположение грузовых отсеков рассчитаны на применение скоростных стахановских методов погрузки и разгрузки и зачистки судна с помощью искусственного создания крена.

В целях облегчения погрузо-разгрузочных операций для сыпучих грузов разработан тип саморазгружающейся бункерной баржи. Стенки ее бункеров расположены под естественным углом откоса груза, подлежащего перевозке. Через автоматически открывающиеся отверстия груз поступает на продольный транспортер, находящийся под бункерами, и затем транспортерами же из баржи подается в береговые склады. Транспортерное устройство имеет электрический привод, питание током осуществляется с берега в пунктах разгрузки. Управление механизацией баржи сведено к трем кнопкам. Физический труд при разгрузке полностью исключается.

Ледокол «Дон».



Создание на всем протяжении Волги больших водохранилищ резко изменит ледовые условия. Отсутствие течений, большие водные поверхности, покрытые льдом, создают условия для более позднего вскрытия льда. Например, на Рыбинском водохранилище вскрытие льда обычно происходит почти на две недели позже вскрытия Волги.

Для ускорения вскрытия льда и удлинения периода навигации построены два речных ледокола — «Волга» и «Дон». По внешнему виду они напоминают новые буксирные теплоходы, но имеют значительно большие размеры и необычные обводы корпуса, специально приспособленные для ледовых условий.

Зимой 1950/51 года эти ледоколы совершили первые свои рейсы. Во льду толщиной в четверть метра они развивали скорость до 15 км в час. Без особого труда ледоколы прокладывали путь и через лед толщиной 40—50 см. На перекатах им приходилось преодолевать серьезные скопления льда — торосы, которые достигали 2 м толщины. Работа ледоколов обеспечила ускорение начала навигации против сбычного на две с половиной недели.

Приводятся в движение ледоколы мощными дизелями, вращающими генераторы. Получаемая энергия поступает на электромоторы, которые вращают гребные винты.

Все вспомогательные механизмы, насосы разных назначений, компрессоры, вентиляторы и т. д. приводятся в действие также от электромоторов.

Управление всеми этими разнообразными механизмами централизовано в рубке. Отсюда поворотом рычага управления капитан может пустить двигатели и регулировать тихий, средний и полный ход. Легким переключением другой рукоятки вправо или влево он включает три различные скорости движения руля, положение которого в каждое мгновение показывает ему ряд разноцветных электрических лампочек.

Прибор управления имеет автоматический ограничитель, прекращающий движение руля при достижении им установленного отклонения. Совершенное рулевое управление обеспечивает перекатывание руля с борта на борт в течение тридцати секунд.

Автоматические устройства с контрольными лампочками обеспечивают ответные сигналы о работе двигателей. Например, в тех случаях, когда ледокол попадает в тяжелый лед и нагрузка гребных электромоторов резко возрастает, о возможности перегрева их сигнализируют синие лампочки. Звонковая сигнализация предупреждает о попадании под винты тяжелых предметов.

На ледоколах имеется специальное оборудование, позволяющее кренить их на борт до 13°. В тех случаях, когда ледокол попал в тяжелые льды, приостанавливающие движение, капитан включает мощный насос, наполняющий водой в течение 5—6 минут правую или левую цистерну. Под тяжестью воды ледокол кренится на борт. Попеременное наполнение цистерн раскачивает ледокол, что облегчает ему выход из льдов.

Создание указанных ледоколов не только дает возможность продлить навигацию на водохранилищах, но уже сейчас обеспечивает доставку грузов для великих строек коммунизма.

Мы кратко рассказали лишь об основных типах судов для Большой Волги. Великие стройки коммунизма, осуществляемые в нашей стране, коренным образом меняют условия судоходства на реках юга, востока и севера, а это, в свою очередь, ставит все новые и новые сложные задачи перед советскими судостроителями.

В нашей стране имеется прекрасная школа судостроителей, которая на практике доказала свои преимущества перед западноевропейской и американской техникой судостроения. Нет сомнения в том, что наши судостроители решат все поставленные перед ними советским народом задачи и дадут стране много первоклассных судов, оснащенных передовой техникой.

Ледокол «Волга».





КОРАБЛЕВОЖДЕНИЕ

Капитан 1-го ранга **Н. Ф. РЫБАКОВ**

Рис. **П. ПАВЛИНОВА и Л. СМЕХОВА**

Поверхность суши покрыта сетью железнодорожных путей, автострад, шоссейных и грунтовых дорог. Вдоль этих путей расставлены километровые столбы. Пользуясь ими, водитель сухопутного транспорта — паровозный машинист, шофер автомашины или возница с вожжами в руках — хорошо знает, сколько километров проехал он и сколько еще остается до места назначения. Наконец у некоторых сухопутных водителей есть еще одна возможность — спрашивать встречных, как проехать куда им нужно, где свернуть с одной дороги на другую. Так бывало спрашивал кучер Селифан, возя Чичикова из одной усадьбы в другую.

На необозримых просторах морей и океанов, покрывающих 71% всей поверхности земли, само собою разумеется, нет ничего подобного. И пассажирам корабля не видна большая ответственная работа капитана, его помощников и всего экипажа, ведущих корабль к цели наивыгоднейшим путем.

Для того чтобы правильно вести корабль, нужны большие специальные знания, тщательная подготовка к рейсу и умение пользоваться в пути многочисленными и сложными приборами, имеющимися на корабле. В прибрежных водах иногда между мелями и другими опасными местами бывают проложены тщательно промеренные рекомендованные пути. Это фарватеры, которые по сторонам, а иногда по оси бывают обставлены буями, вехами, маяками и другими средствами ограждения. Некоторые места побережий также оборудованы береговыми или плавучими маяками и гидроакустическими станциями. Основная же поверхность морей, океанов являет собою открытый водный простор.

Ориентируясь вдоль берега, плыли когда-то мореходы.

Отправляясь в путь, необходимо очень хорошо изучить его по морским картам.

Так, готовясь южным путем проплыть на советском корабле из Архангельска во Владивосток, мы имели в корабельном комплекте тысячи морских карт. Нам предстояло пересечь три океана и десять морей. Поэтому требовалось тщательно изучить весь будущий путь вокруг берегов Европы и Азии. Морские карты — это основное пособие при кораблевождении для капитанов судов и их непосредственных помощников — штурманов. Именно по картам намечается безопасный и кратчайший путь корабля из порта отправления в порт назначения.

Но так как и на самых подробных картах невозможно уместить всех нужных штурману данных, то, кроме карт, приходится пользоваться еще навигационными пособиями — книгами. Среди них основными являются лоции морей, где подробно и полно описаны моря со всеми их опасностями и береговой полосой, помещены сведения о портах и их средствах и, что самое главное и ценное, даны обстоятельные, основанные на многолетнем кораблеводительском опыте наставления для плавания. В них указано, в каком расстоянии рекомендуется проходить от той или другой опасности, где следует поворачивать с одного курса на другой и сколько миль итти по каждому курсу.

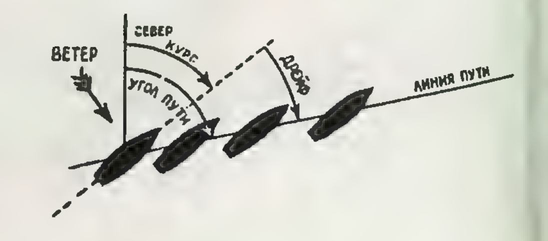


Так выглядит ортодромия на меркаторской карте.



Схема движения шлюпки с учетом и без учета течения реки.

Схема пути корабля по маршруту с учетом сноса ветром.





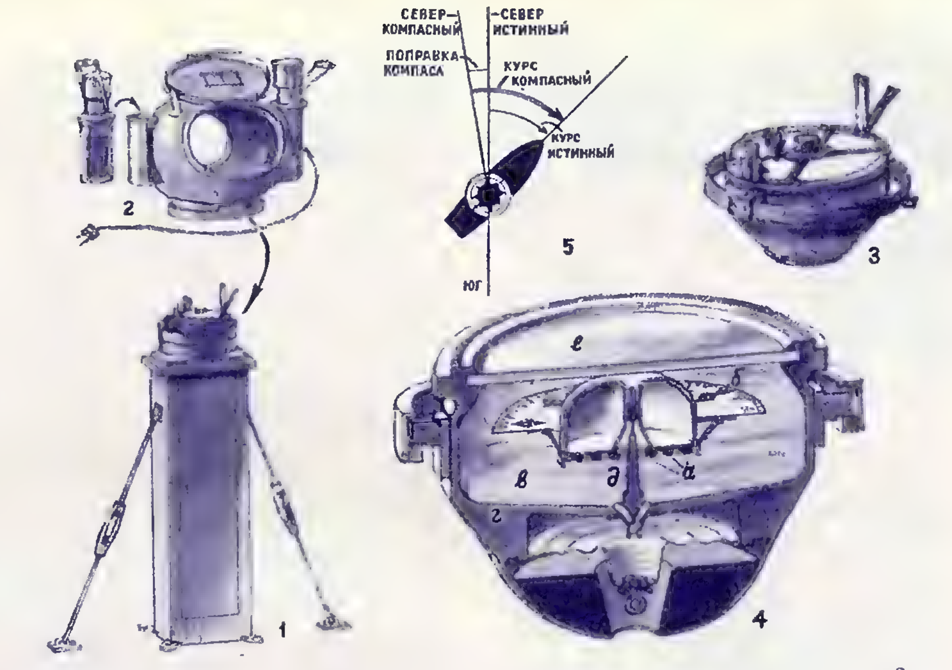
По звездам вели корабли капитаны древних парусников.

Все части лоции одного моря принято выпускать в переплетах одного и того же цвета, который резко отличается от цвета переплета лоций других морей. Собираясь в путь, мы изучали по лоциям порты Англии, Италии, Египта, Аравии, Индии, Индонезии и Китая, куда нам надо было заходить. Изучение такого длинного пути представляло собою очень большой труд, потребовавший от нас многих дней и ночей напряженной работы.

Штурман, разложив на столах отобранные в поход карты, лоции, описания маяков и радиомаяков, таблицы и ежегодники приливов, подробно изучает по ним навигационную обстановку будущего плавания. При этом он учитывает и долгосрочный прогноз погоды, которая во время похода может повлиять на выбор пути и отразиться на успехе плавания. Ведь, например, боковые ветры могут снести корабль в сторону опасности, встречные будут уменьшать скорость хода корабля, а туман побудит штурмана изменить намеченный и проложить новый путь, в большем расстоянии от ближайших краев мелей.

Отправляясь в морское плавание, следует обеспечить безопасность пути, чтобы даже при ошибке в курсе, при сносе ветром, волной или течением корабль все-таки благополучно миновал опасности. И только когда все учтено, штурман с помощью транспортира, циркуля и линейки простым черным карандашом наносит на карту выбранный путь.

Если бы вам дали карту какого-нибудь океана и указали на ней порт отправления и порт назначения, предложив нанести кратчайший путь корабля, то не соединяйте прямой линией точки, изображающие на карте оба порта. Путь по этой прямой будет далеко не кратчайшим и наивыгоднейшим, так как эти две точки лежат не на плоскости, а на поверхности шара.

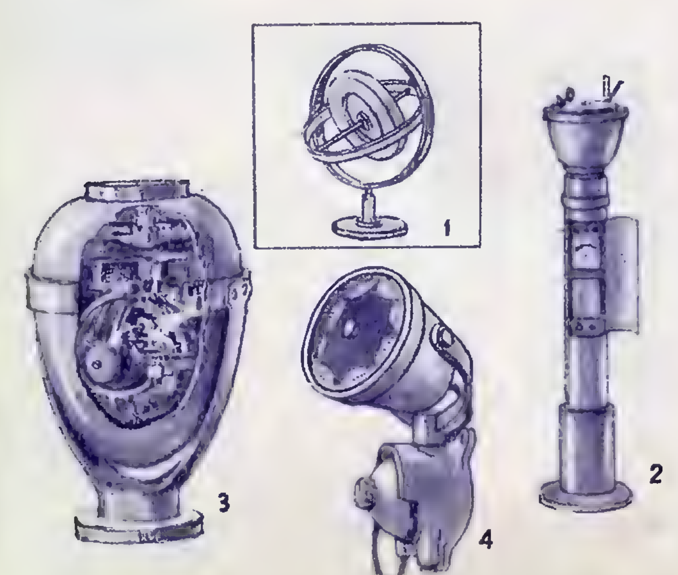


Магнитный компас: 1 — общий вид; 2 — осветительное устройство компаса; 3 — котелок с пеленгатором; 4 — разрез компаса: а) магнитные стрелки; б) картушка с делениями, в) жидкость, г) котелок, д) колонка, е) защитное стекло; 5 — схема курса корабля.

Как известно, кратчайшим расстоянием между двумя точками на поверхности шара является не прямая линия, как на плоскости, а дуга большого круга, ортодромия (от греческих слов «ортос» — прямой, «дромос» — бег, путь). Поэтому на картах рекомендованных путей между портами, лежащими на побережьях океанов, проложены большей частью ортодромии, соединяющие выход из одного порта со входом в другой. На морских картах дуги ортодромий обращены выпуклостями к полюсам земли. На каждой линии рекомендованного пути бывает надписано, откуда и куда ведет этот путь и число миль плавания по нему.

Однако, когда мы совершали один из переходов через Атлантический океан из Европы в Америку, на карте не оказалось готового, заранее проложенного, нужного нам пути от северо-западных берегов Англии к северной оконечности острова Ньюфаундленд, ко входу в залив св. Лаврентия (мы шли в Канаду). И нам пришлось с помощью формул сферической тригонометрии вычислять и прокладывать на картах ортодромию, чтобы потом совершить плавание по ней.

Гирокомпас: 1 — гироскоп (в основе действия гирокомпаса лежит вращающийся волчок); 2 — общий вид установки; 3 — внутренний вид основного гирокомпаса; 4 — один из репитеров (повторителей), устанавливаемых в различных местах корабля.



Если же на карте путей океана найдется готовый нужный кораблю путь между его портами отправления и назначения, то кривую ортодромии делят на части, соответствующие расстояниям, которые данный корабль при своей скорости хода проходит за полсутки.

На движение корабля в море влияют ветер, волна, течение. Если ветер дует справа и волна бьет в правый борт, то корабль сносит влево, и надо взять угловую поправку и править правее, с таким расчетом, чтобы учесть снос и ветром и водой и чтобы корабль двигался как раз по той линии пути, которая проложена на карте. Величина поправки на снос ветром (дрейф) тем больше, чем выше борт корабля, чем меньше его осадка в воде, чем сильнее ветер и чем меньше собственная скорость хода корабля, сообщаемая ему работой машин.

Те, кому приходилось плавать на шлюпках в ветреную погоду и брать поправку на ветер, на опыте знают, как это делается.

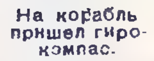
Магнитный компас повел корабли.

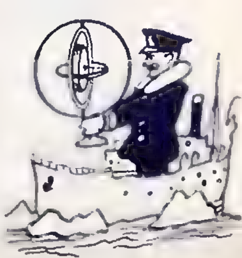
Для учета же сноса корабля течением можно графически рассчитать курс, каким надо править, чтобы корабль двигался по выбранному пути. Для этого на карте строят так называемый треугольник течения, одной стороной которого являются часовая скорость хода корабля по линии курса, сообщаемая ему машинами, другой — часовая скорость течения по его направлению, и тогда третьей стороной оказывается искомая — равнодействующая, действительная скорость корабля по линии его пути.

Вся работа, которую приходится вести в пути на карте, называется навигационной прокладкой.

Среди мореходных инструментов, которыми пользуются для ведения корабля в море, главная роль принадлежит компасу.

Наши корабли оборудованы наиболее совершенными магнитными компасами отечественных систем и производства. Такой


На корабль пришел гирокомпас.





Курсограф: общий вид и схема устройства.

компас имеет не одну магнитную стрелку, как у сухопутных компасов и буссолей, а систему из шести коротеньких стрелок. Рамка со стрелками находится под латунным поплавком, который скреплен с разбитым на градусы кругом — картушкой диаметром 127 мм — и плавает в спиртовой жидкости, заполняющей котелок компаса.

Картушка магнитного компаса в темноте освещается либо лампочкой медного осветительного прибора, который надевается на котелок компаса сверху, либо лампочкой изнутри, со дна котелка — «донное освещение».

По главному компасу на мостике корабля штурман определяет направление, используя видимые с корабля ориентиры. По путевому же компасу, стоящему перед штурвалом, правит рулевой. Задача рулевого сводится к тому, чтобы переднюю, направленную в нос корабля курсовую черточку внутри компасного котелка все время удерживать против того градусного деления картушки, который равен заданному компасному курсу.

Гирорулевой сам ведет корабль.



На стальных кораблях магнитному компасу приходится работать в очень неблагоприятных условиях, которые зависят от изменчивых магнитных полей самого корабля. Включат мощный или близкий к компасу электродвигатель, — изменится электромагнитное поле корабля, и картушка магнитного компаса выйдет из плоскости меридиана. На подводных лодках, где компас окружен массами судового железа со всех сторон, положение магнитного компаса особенно тяжело и направляющая магнитная сила мала.

Поэтому, кроме магнитных компасов, на кораблях широко пользуются гироскопическими или электромеханическими компасами, которые действуют по законам механики.

Одна из главных частей гирокомпаса — ротор, волчок, являющийся якорем электродвигателя трехфазного тока. Он вращается с огромной скоростью, достигающей у некоторых гирокомпасов 20 тыс. оборотов в минуту. После включения тока быстро вращающаяся ось ротора под действием механических сил, образующихся вследствие вращения Земли вокруг своей оси, постепенно самостоятельно приходит в плоскость истинного меридиана (а не магнитного, как у магнитного компаса), — гирокомпас показывает истинные направления.

Обычно картушка гирокомпаса бывает отклонена от плоскости истинного меридиана на тот или другой угол, который называется поправкой компаса. В начале каждого нового похода, после того как пущенный в ход гирокомпас придет в меридиан, определяют величину его градусной поправки, и она должна сохраняться неизменной во все время данного похода. На следующем походе, после нового пуска гирокомпаса, поправка может оказаться другой, ее придется снова определять и учитывать.

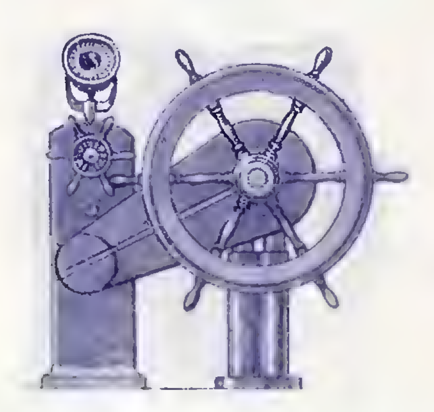
Основной гирокомпас устанавливается в одном из внутренних помещений корабля. От него выведены провода к восьми репитерам — повторителям, которые стоят в постах управления, в рубках, на мостиках и даже в каюте капитана судна. Повторители показывают то же самое, что и основной гирокомпас.

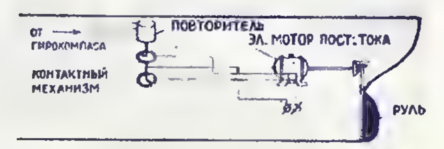
С гирокомпасом связан прибор, называемый курсографом. В этом расположенном на стенке приборе часовой механизм двигает под стеклом разграфленную бумажную ленту. Пока рулевой правит точно на заданном ему курсе, перо курсографа чертит на ленте прямую продольную линию. Если же рулевой прозевает и позволит кораблю вильнуть, уйти с курса, то перо немедленно вычертит зигзаг.

От гирокомпаса работает еще один электромеханический прибор — гирорулевой, или автоматический рулевой. Его устанавливают на торговых судах дальнего плавания в рубке рядом со штурвалом. Когда рулевой матрос после поворота приведет судно на заданный новый курс, то включают автоматического рулевого. Если какие-нибудь причины начнут уводить судно с курса, прибор механически произведет перекладку штурвала на угол, соответствующий уклонению судна, и заставит его вернуться на прежний курс.

Автоматический рулевой чуток к малейшему уклонению от курса.

Гирорулевой: общий вид и схема устройства.

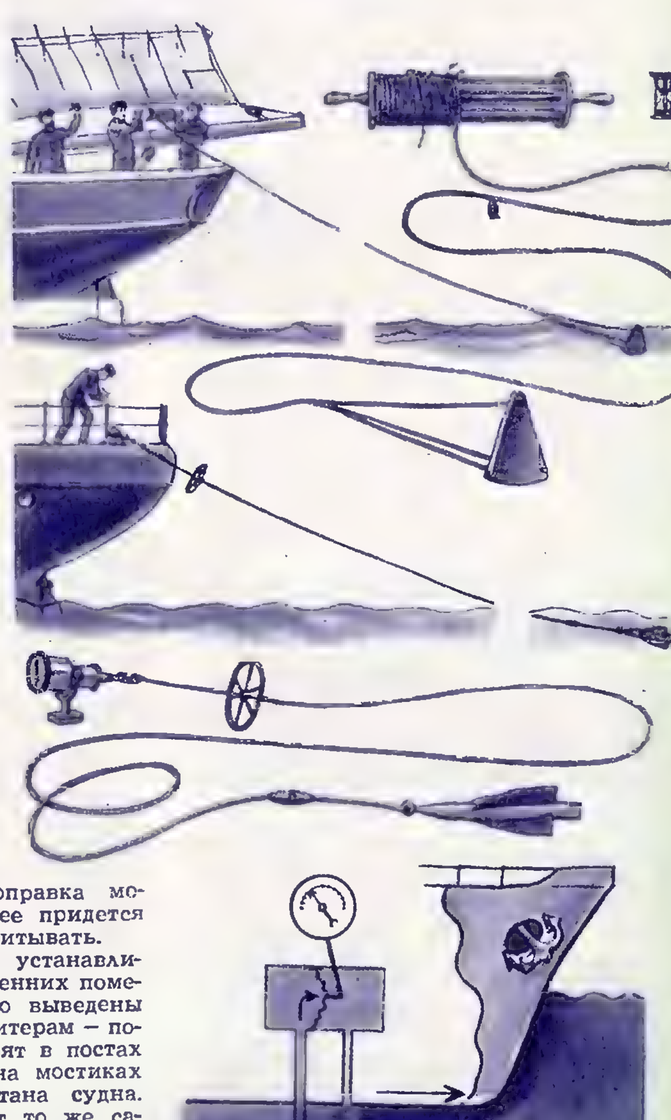






Так когда-то измеряли скорость судна.

Виды лагов для определения скорости движения судна: наверху — старинный ручной лаг и песочные часы; внизу — механический лаг со счетчиком.



Схемы гидравлического лага.

Для ведения навигационной прокладки необходимо знать, сколько миль откладывать на карте по линии курса, а для этого надо уметь определять скорость хода судна и измерять пройденные им расстояния.

В очень давние времена скорость судна измеряли так: с носа идущего судна сбрасывали

Гидролаг точно определяет скорость корабля.



за борт кусок дерева или пробки и замечали показание часов. А когда корма судна проходила мимо этого плавающего за бортом предмета, опять замечали время. Зная длину судна и промежуток времени, простым арифметическим расчетом определяли скорость хода судна.

Потом для измерения пройденных судном расстояний стали пользоваться механическими лагами, вертушки которых буксировались за судном на длинном лаглине. Давление уходящей за корму воды вращало вертушку с перьями. Вращение по закручиваемому лаглиню передавалось на ось счетчика, установленного на корме судна. Но такие механически буксируемые лаги давали неточные показания.

Более совершенными являются вертушечные и гидравлические лаги, приемные устройства которых устанавливаются в днище корабля.

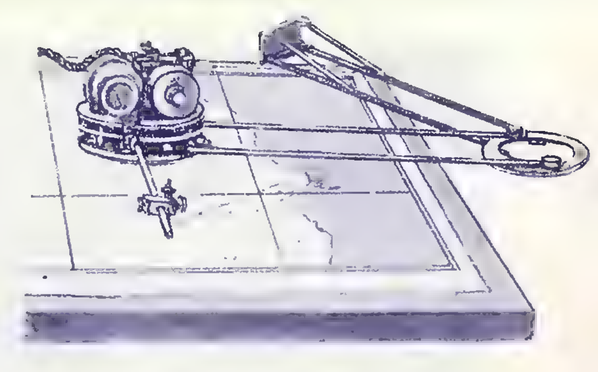
У вертушечных лагов в рабочем положении под судно выходит лаговая трубка с отверстиями. Через нее при движении корабля протекает поток воды, вращающий вертушку. Вращение этой вертушки электромеханическим путем передается на установленные в штурманской рубке и снабженные циферблатами указатели пройденного расстояния и скорости хода корабля.

Гидравлические лаги измеряют разность между статическим давлением воды и тем динамическим давлением, которое возникает вследствие поступательного движения корабля. При помощи специальных приспособлений лаг преобразует эту разность давлений в скорость хода корабля и показывает пройденное им расстояние.

Вертушечные и гидравлические лаги могут быть снабжены приборами для автоматической записи скорости хода корабля.

Стремление помочь штурманам контролировать свою прокладочную работу побудило конструкторов создать остроумный прибор — одограф, или автоматический прокладчик. Он действует сразу от двух основных электронавигационных приборов — гирокомпас дает ему курс, а лаг сообщает импульсы, которые воспроизводят движение корабля вперед по курсу.

Прибор представляет собою каретку, которая перемещается по навигационной карте и карандашом чертит на ней курс корабля. При этом карта должна лежать на специальной железной доске, к которой одограф прикрепляется параллельными рычагами и прижимается электромагнитом. Для прокладочной работы одографа необходимо установить на барабане его соленоида числовой масштаб той карты, на которой он



Одограф — автоматический прокладчик курса корабля.

будет вести прокладку, и учесть поправку лага.

Выходящий в море корабль следует к месту назначения, сообразуясь с намеченным маршрутом. Однако даже самый тщательный учет факторов, которые отклоняют корабль с линии выбранного курса — снос, поправки и ошибки, — не дает возможности при плавании гарантировать местонахождение корабля с полной точностью. Неучтенные ошибки накапливаются тем больше, чем дольше идет корабль и вследствие этого с течением времени его вычисленное местонахождение на карте становится все менее достоверным. Отсюда могут возникнуть вполне понятные опасности для корабля. Поэтому необходимо, кроме откладывания пройденных расстояний по линии пути, время от времени определять место корабля с помощью наблюдений.

Такие наблюдения бывают навигационными, определяемыми по наблюдениям береговых ориентиров, и астрономическими — по небесным светилам: солнцу, звездам и планетам.

Навигационных способов определения места корабля в распоряжении штурмана имеется много. Могут быть использованы пеленги — направления на различные береговые ориентиры: маяки, радиомаяки, радиостанции и другие, взятые компасом или радиопеленгатором. Расстояние до ориентиров определяется дальномером или радиолокатором. Используется и измерение глубины моря с корабля — эхолотом или механическим лотом. Опытные штурманы широко применяют комбинирование всех указанных способов.

НОВЫЕ КНИГИ

Оселедчик, Б. М. И. И. Ползунов — изобретатель первого в мире теплового двигателя. — Свердловск. Свердловгиз, 1950 г., 72 стр., 5 000 экз., 1 р. 30 к.

Исакова, Мария. Ледяные дорожки. — Изд-во «Молодая гвардия», 1951 г., 295 стр., 50 000 экз., 6 р. 50 к.

Кожедуб, Иван. Служу Родине. Рассказы летчика. — Минск, Госиздат БССР, 334 стр., 10 000 экз., 7 руб.

Ащепков, Е. Русское народное зодчество в Западной Сибири. — Изд-во Академии архитектуры СССР, 1950 г., 140 стр., 8 000 экз., 25 руб.

Россинский, С. Д. Болеслав Корнильевич Млодзеевский (математик). — Изд-во Московского университета, 1950 г., 52 стр. 1 000 экз., 3 руб.

Колобков, Н. В. Погода и ее предвидение. — Кишинев, Молдавгиз, 1951 г., 48 стр., 10 000 экз., 75 коп.

Чебалин, Петр. На донецкой шахте (Сталино). — Сталинск. облгиз, 1950 г., 59 стр., 10 000 экз., 1 р. 50 к.

Голубев, В. В. Сергей Алексеевич Чаплыгин. — Изд-во Московского университета, 1951 г., 52 стр., 1 000 экз., 3 руб.

Лобачевский, Н. И. Полное собрание сочинений, том 3. — Гостехиздат, 1951 г., 536 стр., 5 000 экз., 23 р. 20 к.

Макаров, В. И. Штукатурные работы. — Лениздат, 1951 г., 92 стр., 5 000 экз., 2 р. 50 к. (В помощь молодому рабочему.)

Потев, К. М. и Белавин, А. Ф. Мастерство вождения автомобиля. — РСФСР, изд-во Ком. хоз., 1951 г.

Улин, Иван. В краю угля. — Углетехиздат, 1950 г., 112 стр., 5 000 экз., 3 р. 90 к.



Электросветовая проверка резьбы

Чтобы проверить правильность наружных резьб различных деталей, на них навертывают кольцевые калибры. Но это требует много времени. Один контролер может за час произвести примерно 250 замеров. Лауреат Сталинской премии С. А. Селиванов разработал новые калибры, с помощью которых за то же время делается 1 200 замеров, то-есть в пять раз больше. Новые калибры состоят из двух половинок, и изделие свободно закладывается в них. Если резьба сделана достаточно точно, то эти половинки смыкаются до упора. Если же он оказывается больше или меньше допустимого, то зажигается одна из трех последовательно включенных трехвольтовых лампочек, сигнализирующая о браке. Благодаря тому, что калибры Селиванова не навинчиваются на детали, они служат значительно дольше обычных. В среднем их стойкость увеличивается в 15 раз.

Новым прибором можно проверять не только диаметр резьбы, но и перпендикулярность ее к торцу детали. Если перпендикулярность ее оси к торцу детали не соблюдена достаточно точно, то на приборе вспыхивает соответствующая лампочка. Одна из лампочек горит всегда, чтобы указывать исправность электросети. Прибор работает от обычной электросети через трансформатор.

А. Смирнягина

Русский физик Александр Столетов

В. БОЛХОВИТИНОВ

(Окончание [1])

Рис. Н. КОЛЬЧИЦКОГО

НОВАЯ ПОБЕДА

В 1876 году Столетов начал новую экспериментальную работу, — теперь уже в своей лаборатории.

Он поставил давно задуманный опыт по определению соотношения между электростатическими и электромагнитными единицами.

Когда знакомишься с этой работой, припоминается известный рассказ о Брюллове. Поправляя однажды картину своего ученика, знаменитый художник только чуть-чуть прикоснулся к ней кистью. И от этого прежде безжизненная картина сразу же ожила. В ответ на вопрос ученика, пораженного таким эффектом, Брюллов сказал: «Искусство начинается там, где начинается «чуть-чуть».

Своей работой Столетов ярко показал роль «чуть-чуть» в искусстве экспериментатора.

Между работой Столетова и работами его предшественников Вебера и Кольрауша было большое сходство. Чтобы найти соотношение между электростатическими и электромагнитными единицами, эти ученые также измеряли величину электрического заряда, вначале покоящегося, а потом движущегося. Сердцевиной созданной ими установки также был конденсатор, который они сначала заряжали, а потом разряжали.

Но было и различие между установкой, придуманной Столетовым, и установкой Вебера и Кольрауша.

Вебер и Кольрауш пользовались конденсатором старого типа — лейденской банкой. Точно рассчитать ее электрическую емкость было невозможно.

Столетов же сконструировал конденсатор, емкость которого можно было рассчитывать необыкновенно точно, а значит, и очень точно определять величину заряда, скапливающегося на обкладках конденсатора.

Конденсатор состоял из двух металлических дисков, которые можно было устанавливать строго параллельно друг другу, точно соблюдая желаемую величину зазора. В целях достижения большей точности при измерении емкости конденсатора Столетов снабдил один из дисков охватывающим его охранным кольцом: кольцо предотвращало появление искажений электрического поля на краях диска.

По-другому решил Столетов вопрос и об измерении разрядного тока. Чтобы измерить его, Вебер и Кольрауш, а также Эйртон и Перри, начавшие свои опыты позже Столетова, применили баллистический гальванометр. Столетов же нашел остроумный способ остановить мгновение — продлить разрядный ток.

Столетов включил в свою установку коммутатор; вращаясь, коммутатор то присоединял конденсатор к электрической батарее, заставляя его заряжаться, то подключал его к проволоке. Частые импульсы разрядного тока, следующие один за другим, сливались в как бы непрерывно идущий по проволоке ток.

Изобретенный Столетовым способ давал возможность значительно более просто и точно замерять величину пробегавшего через проволоку заряда.

Установка Столетова не требовала применения большой батареи. Эйртону и Перри в их опытах требовалось 200 гальванических элементов, Столетов же обходился всего лишь одним-двумя элементами. В этом случае «несовершенство изоляции менее вредит делу», писал Столетов.

Небольшое напряжение давало к тому же возможность делать зазор между охранным кольцом и диском необычайно узким.

Столетов «по очкам» обеспечил своему способу победу в борьбе за точность. Метод, созданный им, дал возможность установить, что коэфициент пропорциональности между электростатическими и электромагнитными единицами равен скорости света в пустоте, что правильно и свет считать электромагнитным явлением. Создание этого метода было большой победой ученого.

Вершина научного творчества Столетова — его исследования фотоэлектрических явлений, начатые им в 1888 году.

ВРЕМЯ ВЕЛИКИХ ОТКРЫТИЙ

Зима кончалась. Уже по-весеннему чернели деревья в круглом университетском садике. В полдень мимо окон аудиторий падали, сверкая на солнце, еще редкие мартовские капели... Ночь тоже медленно таяла. Дни становились длиннее.

Весна приближалась. И у всех как-то на все прибавилось времени.

А Столетов чувствовал: времени становится меньше и меньше.

Весь день он только и ждет прихода вечера, чтобы скорее уйти в крошечную комнатку при физическом кабинете. Там вместе с Иваном Филипповичем Усагиным проводит он свои вечера, а порой и ночи. Там началось его новое сражение с природой, которым увлечен не менее профессора и его верный помощник препаратор Усагин.

Большой цинковый лист начищен до блеска. Лист укреплен на стеклянной ножке: он изолирован. От листа тянется проволока к шарику электроскопа. Напротив листа — проекционный фонарь. В нем жарко пылает электрическая дуга Василия Петрова.

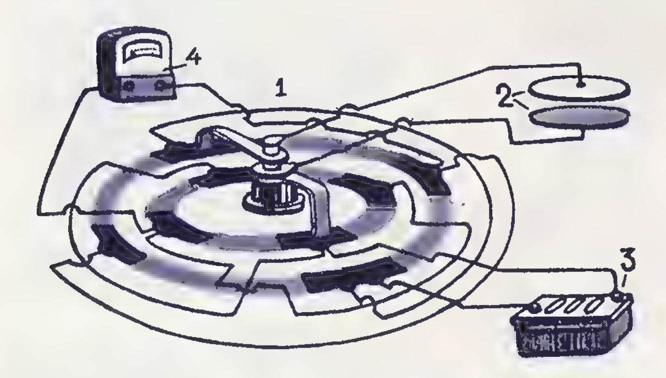
Усагин натирает янтарную палочку куском шерсти. Подносит наэлектризованную палочку к листу. Ее заряд растекается по цинку. Зарядился и электроскоп. Его листочки распахнулись, как крылья.

Профессор сам отдергивает заслонку фонаря. Вырывается струя ослепительного света. Бьет в диск, и тотчас же происходит чудесное. Листочки электроскопа бессильно опадают.

Цинковый лист терял бы свой заряд часами: ведь воздух — плохой проводник. Свет же заставил его разрядиться почти мгновенно.

Взаимодействие электричества и света загадочно, таинственно. Оно-то и влечет к себе ученого. Столетов уже успел узнать многое о нем. Он уже установил, что свет действует не на всякий электрический заряд.

[1] Начало см. в № 6, 7.



Принципиальная схема, иллюстрирующая метод, с помощью которого Столетов определил коэфициент пропорциональности между электромагнитными и электростатическими единицами. За один оборот коммутатора (1) конденсатор (2) два раза заряжается от батареи (3) и два раза разряжается через измерительный прибор (4).

После того как Иван Филиппович касается цинка заряженной стеклянной палочкой, раскрывшиеся листочки электроскопа и не думают складываться, хотя свет попрежнему бьет в зеркальную поверхность листа. Только отрицательное, «смоляное», как тогда еще говорили, электричество «смывают» с цинка световые лучи. Этого, например, не знает физик Гальвакс, также ставящий опыты с электричеством и светом. Гальвакс пытается даже утверждать, что и положительно наэлектризованные тела свет разряжает.

Знает также Столетов и то, что действие света в сильной степени зависит от состояния поверхности листа и от того, из какого материала сделан лист.

Из всех материалов, имевшихся у Столетова, лучше всего для опытов годился цинк, и чтобы эффект был сильным, лист надо было как следует начистить.

Несколько вечеров подряд, неотступно, почти самозабвенно изучает Столетов новое явление.

Казалось бы — что! Наблюдать, как спадают листочки электроскопа! Но ученый взволнован. Он чувствует, что в этом эффекте, где столкнулись две стихии — света и электричества, таится что-то, что может распахнуть новые горизонты перед наукой, а кто знает, может быть, и перед техникой!

Сколько раз, знает он, новое, великое начиналось незаметно, скромно. Зачастую из игрушек, из забавного вырастало оно.

Крышка, пляшущая на кипящем котелке... Легкая пушинка, взлетающая к натертому янтарю... Вздрагивание магнитной стрелки, висящей над проводом, по которому пошел ток... Рождение еле-еле уловимого тока в мотке проволоки, который сдернули с магнита...

Кто мог угадать за всем этим могучие паровые машины и огромный мир электротехники с ее электромагнитами, моторами, динамомашинами, лампами... Несравнимо все это. Но именно те незаметные и робкие проявления новых сил были первыми шагами будущих гигантов — пара и электричества.

И Столетов знал еще, что самое интересное рождалось всегда там, где скрещивались, взаимодействовали, превращались друг в друга разнородные стихии.

Тепло и механическая работа... Электричество и химия. Электричество и магнетизм... Вот на этих-то скрещениях и родились паровая машина, гальванические элементы, электромоторы и динамомашины.

Явление, изучавшееся Столетовым, стояло тоже на перекрестке — света и электричества...

Столетов не мог пройти мимо нового явления, удовлетворившись одной только констатацией факта. Ученый считал своим долгом постигнуть законы, управляющие взаимодействием света и электричества.

Нужны были измерения, нужно было все поверить числом.

Опыт с цинковым листом не позволял этого сделать. Стекание заряда было очень быстротечным. Неудобно было и то, что лист цинка приходилось заряжать сильно, заряжать до высокого потенциала. При высоком потенциале электричество само начинает стекать с заряженных предметов. Трудно узнать, какая часть стекла сама собой, а какую заставил уйти свет. Не было и подходящих приборов, с которыми можно было бы уверенно, с достаточной точностью работать при высоком потенциале заряда.

И Столетов задумал коренным образом видоизменить опыт: сделать эффект длительным и протекающим при слабом потенциале.

Ток! Лучи света смогут, конечно, смогут порождать ток. Ведь происходит же стекание зарядов с листа цинка, только эти заряды уходят по всевозможным направлениям.

Но как сделать стекание зарядов непрерывным и направленным?

Заставить заряды двигаться в определенном направлении сможет положительно заряженный электрод. Если его поставить перед листом, он будет притягивать заряды, покидающие цинк.

Но он заслонит собой цинковый лист. А ведь это недопустимо: надо, чтобы цинк был освещен. Значит, электрод надо сделать из металлической сетки.

Половина задачи решена: заряды будут направлены! А непрерывность движения заряда? Как пополнять убыль зарядов на цинке, как, наконец, зарядить положительно сетку — второй электрод своеобразного конденсатора?

Оба эти вопроса Столетов решает разом: надо к цинку и сетке подключить гальваническую батарею. Отрицательным полюсом — к цинку, положительным — к сетке!

Все задумано как будто бы верно. Теперь нужно то, что увидел он своим воображением и, как всегда, аккуратно вычертил, сделать, воплотить в прибор.

Иван Филиппович снова переселяется в мастерскую. Оба сгорают от нетерпения. Но они знают: поспешность вредна. Все должно быть сделано добротно, на совесть. Чтобы опыту можно было верить.

Наконец установка была готова. Как проста была эта установка, предназначенная для изучения такого необычного, почти чудесного явления!

Наступило 9 марта 1888 года. День, ставший одним из знаменательнейших дней в истории науки.

Как и во все эти вечера, они пересекли круглый садик, прошли мимо сидевших там студентов, курсисток и вошли к себе в лабораторию.

Иван Филиппович зажигает осветительную лампу зеркального гальванометра — зеркальце его отбрасывает «зайчик» на середину длинной шкалы. Подключает батарею к электродам. В эту же цепь включает он и гальванометр.

«Зайчик» стоит на месте. Так и должно быть. Цепь разомкнута воздушным промежутком между дисками, электрическим зарядам не перескочить через него.

Усагин заводит двигатель. Вспыхивает дуга в фонаре. Но свет еще заперт в нем — заслонка опущена. Наступило мгновение, которого они так ожидали.

Иван Филиппович сделал шаг в сторону, уступил место Александру Григорьевичу. Столетов взялся за заслонку фонаря, и оба исследователя впились глазами в шкалу.

Заслонка поднята. Свет, томившийся взаперти, вырвался, ударил сквозь сетку в диск, и тотчас же «зайчик» метнулся по шкале. Дошел до самого края. Снова пошел назад. Опять вперед. Покачался и замер, далеко от середины шкалы.

Ток шел! Он шел, невзирая на воздушную пропасть, разделявшую электроды. Он шел, — в этом не было сомнения, — этот чудесный ток, порожденный светом.

Как зачарованные, стояли друзья, освещенные чуть вздрагивающими синеватыми отсветами дуги в комнате, населенной тенями, ломающимися на столах и подоконниках.

Тени дрожали. Потрескивала дуга, и блики перемещались. И маленький желтенький «зайчик» — возвестивший победу — выглядел скромно и неприметно в этом пиршестве света и теней. Свет бился в окна, выплескивался на двор, обдавал голубым черные сучья и распластывался на старых стенах университета.

Видели свет студенты, прохожие, служители... И всем было невдомек, что перед ними заря. Заря рассвета, заря новой эпохи в науке.

После 9 марта работа закипела еще сильнее. Так много вопросов надо было задать природе!

Задумав серию опытов, Столетов прежде всего принялся за усовершенствование установки.

Большие хлопоты исследователю доставляло неравномерное горение дуги. Дуга потрескивала, то тускнела, то становилась ярче. Капризами дуги порождались ошибки. Заставить дугу гореть спокойно было невозможно, но Столетов нашел остроумный способ полностью исключить ошибки, рождаемые неравномерным горением дуги.

В том же пучке света он поставил еще одну пару электродов — контрольную. Расстояние между этими электродами никогда не менялось. Не менялось и напряжение в их цепи.

Показания контрольного гальванометра могли меняться только вследствие колебаний силы света дуги. Следя за показаниями этого гальванометра, можно было учесть неравномерность в горении дуги и внести поправки в показания главного гальванометра.

Экспериментатор обнаружил и такой скрытый источник ошибок, как «утомление» металла. Столетов заметил, что металл при длительном освещении как бы «утомляется», теряет мало-помалу свою чувствительность к действию света. «Утомление» металла он также взял на учет.

Опыты были очищены от всех случайностей. Иначе не мог поступить Столетов — ученый, которому буквально претила даже малейшая неточность, неуверенность, гадательность.

Еще раз с полной неопровержимостью Столетов доказал, что только отрицательный электрод чувствителен к свету.

Столетов окончательно убедился в неправоте Гальвакса и вторящего ему итальянского физика Риги и в очередном сообщении еще раз подчеркнул нечувствительность положительного электрода к свету.

Риги отозвался на это весьма странно. Он опубликовал статью, в которой буквально поздравлял Столетова с тем, что наконец-то русский ученый присоединился к его, Риги, мнению.

Столетов дал отповедь итальянскому физику, так

недобросовестно обращавшемуся с фактами. Он не мог пройти мимо попыток исказить истину, отнять у русской науки то, что ей принадлежало по праву.

А опыты шли и шли.

Снова, точно помолодев, Столетов часами готов был сидеть у своих приборов в этой глубокой беседе с природой.

Ученый заставил природу ответить на все вопросы, которые он ей задал.

Влияет ли размер электродов на величину тока?

Да, влияет, сказали Столетову опыты. Во сколько раз он увеличивает электроды, во столько же раз растет и сила тока.

Столетов исследовал зависимость фотоэффекта от состава света.

Вот удивительный факт.

Поставленная перед фонарем тонкая стеклянная пластинка мгновенно прекращает ток. Диск попрежнему освещен, но тока теперь нет.

Исследователь берет кварцевую пластинку. Ток ослабевает, но не прекращается.

Очевидно, не все лучи, содержащиеся в свете дуги, действуют на диск. Стекло, вероятно, поглощает какую-то деятельную часть лучей электрической дуги, которую кварц поглощает только отчасти.

Проделав много опытов с различными веществами, Столетов приходит к убеждению, что ток порождается невидимыми ультрафиолетовыми лучами, лучами с меньшей длиной волны, чем у видимого света.

Ультрафиолетовые лучи стекло не пропускает. Их сильно поглощает и атмосфера: до поверхности земли их доходит мало. Значит, солнечный свет, свет, более яркий, чем свет дуги, не должен действовать на конденсатор, решает Столетов.

И вот в один из погожих солнечных дней Иван Филиппович Усагин вынес конденсатор на балкон. Провода от прибора тянулись в глубь комнаты.

Мощный солнечный свет бил в начищенный цинк, но «зайчик» гальванометра не шелохнулся!

Удивительную особенность взаимодействия света и заряженного тела обнаружил Столетов.

Для того чтобы возник фототок, недостаточно того, чтобы световое излучение было сильным. Даже очень яркий свет, но содержащий лучи с длинами волн большими, чем некоторая предельная длина, не породит фототока.

В спектре волн существует как бы порог, переступив который можно наблюдать фотоэффект.

Выяснил Столетов и то, как зависит фотоэффект от материала, из которого сделаны электроды.

Рядом опытов он подтверждает свою мысль, что чувствительность вещества конденсатора находится в прямой зависимости от того, как сильно это вещество поглощает действенные лучи.

Эти опыты дали ему возможность сделать особенно чувствительные к свету электроды. Он нашел, что металлы, покрытые анилиновыми красками, своей чувствительностью превосходят металлы даже только что начищенные.

Изучение чувствительности металлов было закончено. Можно было двигаться дальше.

Столетов установил еще одну особенность фотоэффекта: его зависимость от температуры.

Сконструировав специальную установку, позволяющую нагревать весь конденсатор, Столетов неопровержимо доказал рост силы фототока с ростом температуры. Физик же Гоор утверждал, что чувствительность электрода уменьшается по мере нагревания.

И снова — вперед.

Еще в пору своей работы над контрольным конденсатором Александр Григорьевич задумался: в силу какой же именно причины существует постоянство соотношений в показаниях контрольного и главного гальванометров, соединенных с двумя совершенно различными, по-разному заряженными конденсаторами?

Глубоко раздумывая, он приходит к такой мысли:

«Чтобы объяснить себе эту пропорциональность, необходимо допустить, что, при равных прочих условиях, действие (сила тока) пропорционально напряженности освещения или, лучше сказать, количеству активных лучей».

Это была рабочая гипотеза.

Чтобы она стала теорией, нужен опыт — великий, неподкупный судья всякого теоретического построения.

Надо было один и тот же конденсатор освещать поразному: то сильнее, то слабее. Силу света при этом нужно было изменять точно в заданном отношении. В результате долгих размышлений Столетов сумел сконструировать изящное и простое устройство, позволяющее точно управлять силой света.

На пути луча он поставил большой картонный круг с семью окошками, расположенными по окружности.

Площадь всех окошек и промежутков между ними была одинаковой.

В начале опыта диск стоял неподвижно. Свет через окошко падал на конденсатор.

Затем диск приводился в быстрое вращение. При каждом обороте луч света семь раз прерывался и семь раз пропускался. В среднем пластины конденсатора достигала только половина лучей, бросаемых фонарем.

Это сразу почувствовал «зайчик» гальванометра. Когда диск завращался, «зайчик» стронулся и остановился на полпути к нулевому делению. Ток в цепи уменьшился вдвое, то-есть ровно во столько же, во сколько уменьшилась сила света.

«Значит, действительно, — удовлетворенно записал Столетов, — эффект пропорционален энергии активных лучей». Так скупыми словами сформулировал исследователь важнейший закон фотоэффекта.

Опыт с прерывистым лучом натолкнул Столетова на новые искания.

Столетов убедился: свет действует на металл быстро. Ведь при вращении диска конденсатор озарялся короткими вспышками.

Но сказать, что свет действует на металл быстро, — это еще не ответ. Насколько быстро реагирует металл на свет? Возможно, что конденсатор мгновенно отзывается на свет рождением тока с силой, соответствующей силе этого света. Если это так, то ток в цепи состоит из отдельных электрических толчков, мгновенно возникающих в момент освещения и исчезающих тотчас же, как оно окончилось.

Но, возможно, все происходит по-иному. Может быть, конденсатор обладает своеобразной инерцией? В начале освещения он как бы «раскачивается», сила тока в цепи, вырастая постепенно, лишь через некоторое, хотя бы и очень короткое время достигает своего наибольшего значения. Когда же наступает затемнение электродов, ток исчезает не сразу, сила его пропадает постепенно. Если все это так, может статься, что и прерывистый свет породит ток, не прекращающийся ни на миг, только слегка пульсирующий.

Где же истина?

Что происходит в действительности?

Прежний опыт с вращением диска — Столетову ясно — эту дилемму решить не может. На пути стоит инерция гальванометра: какой бы ток ни шел в цепи — пульсирующий или прерывистый — «зайчик» гальванометра будет показывать некоторое среднее значение. — ведь подвижная рамка гальванометра не сможет угнаться за быстрыми изменениями тока.

Но Столетов не стал втупик, он сумел так поставить опыт, что даже неповоротливый гальванометр оказался способным принять участие в погоне за сверхъестественно быстрым явлением.

Главной частью новой установки попрежнему служил диск с прорезанными в нем окошками — секторами. Но теперь с этим диском был скреплен коммутатор: эбонитовый кружок с восемью металлическими накладками по окружности. Коммутатора касались три металлические кисточки. Две из них соединялись с отрицательным полюсом батареи, одна непосредственно, другая через гальванометр. Они были расположены так, что когда одна из них касалась металлической накладки, другая находилась в промежутке между накладками.

Третья кисточка скользила по кольцу, соединенному со всеми накладками коммутатора. Провод от нее тянулся к цинковому диску конденсатора.

Сетка, как и всегда, была соединена с положительным полюсом батареи.

При вращении коммутатора первые две кисточки попеременно то включали гальванометр в цепь, то пропускали ток по проводу мимо него.

Повернув нужным образом коммутатор относительно картонного диска, экспериментатор мог обеспечить такие включения гальванометра, чтобы он измерял ток от момента, когда электрод затемнен наполовину и освещенная часть его убывает, до момента, когда он тоже открыт лучам наполовину, но его освещенная часть растет.

Можно было установить коммутатор и так, чтобы ток измерялся в промежутке между «полнолунием» электрода до момента полного его затемнения и т. д.

Во всех этих случаях гальванометр в силу инерции будет показывать среднее значение силы тока за измеряемый промежуток времени.

Но теоретические расчеты говорили, что эти средние значения должны быть разными, в зависимости от того, какой ток течет в цепи.

Если в цепи возникает пульсирующий ток, то показания гальванометра должны сначала расти, потом уменьшаться и снова расти по мере увеличения скорости вращения.



Если же идет ток прерывистый, то скорость вращения не должна сказаться на показаниях прибора.

И вот, наконец, наступил день, после которого Столетов с полным правом мог записать: «запаздывание тока, если оно и есть, не превышает $1/_{1000}$ доли секунды. То-есть, практически говоря, ток появляется и исчезает одновременно с освещением».

Он был глубоко прав.

Современные исследования с применением новейшей измерительной техники показывают, что если и есть запаздывание, то оно, во всяком случае, меньше одной десятимиллиардной доли секунды.

Прошли всего лишь месяцы после памятного дня 9 марта. Сколько выигранных сражений позади! Но кампания еще не кончена.

Столетов выяснил и то, как зависит сила фототока от расстояния между электродами и от электродвижущей силы батарей.

Опыты говорят: при малых напряжениях и небольшом расстоянии между пластинами ток растет соответственно с ростом напряжения.

Но чем больше растет напряжение, тем медленнее растет сила тока — воздушный слой как бы все сильнее сопротивляется прохождению тока. Наконец наступает такой момент, когда сила тока перестает расти, несмотря на то, что напряжение продолжает увеличиваться. Наступает как бы некое «насыщение».

На графике, изображающем результаты опыта, из начала координат выходит наклонная прямая линия. Но дальше она начинает загибаться и становится более пологой.

Звено за звеном проходит через руки русского ученого цепь открытий. Цепь не обрывается. Одно звено тянет за собой другое.

Так и на этот раз. Устанавливая закон зависимости силы тока от напряжения батареи, он приходит к мысли: можно ли вызвать фототок, выбросив совсем батарею из установки?

И вот новый опыт. Батарея изъята из цепи.

Дуга зажжена. Никакого тока: «зайчик» гальванометра недвижим. Все говорит о том, что мысль как будто бы неверна, что без батареи ток не возникнет.

Задумчиво смотрит ученый на конденсатор... И вдруг, как вспышка, озаряет догадка. Все правильно! Природа ведет себя, как и должна. Это он ошибся. Ток и не должен итти.

Диск конденсатора сделан из цинка, сетка — из латуни.

Что будет, если поместить цинк и латунь в электролит, в подкисленную воду? Получится гальванический элемент. В нем роль положительного электрода, роль анода будет играть цинк. Катодом же будет латунь. Гальванический элемент можно построить и без электролита — просто сблизив цинк и латунь. Он будет слаб, этот элемент, но и он разовьет электродвижущую силу. И, как прежде, цинк будет анодом, латунь — катодом. Латунь, как говорят физики, более электроотрицательна, чем цинк.

Мой конденсатор, догадывается ученый, и есть как раз такой, в полном смысле сухой, элемент. Цинковый диск — анод, он заряжен положительно. И вот его-то я и освещаю, я, знающий отлично нечувствительность положительного заряда к свету.

Опыт сразу же был видоизменен. На этот раз диском служит посеребренная латунь. Сетчатый электрод Столетов делает из цинка — из материала более электроположительного, чем серебро.

Новый конденсатор поставлен перед фонарем. Открыта заслонка, и «зайчик» пополз по шкале. Впервые свет сам, без помощи батареи, создал ток!

Размышляя над особенностями фотоэффекта, Столетов пришел к гениальным заключениям.

Ему ясно, что исследуемое им явление состоит по сути дела из двух явлений. Свет отрывает с поверхности электрода «что-то», какие-то частицы, имеющие отрицательный заряд. Это первое явление. Затем это «что-то» переносится к аноду через промежуток, разделяющий катод от анода.

Столетов писал: «В разрядах, происходящих под действием лучей, необходимую роль играет механическая конвекция (перенос) электричества...»

В этих соображениях, чтобы они стали современными определениями фотоэффекта, надо только вместо слова «частица» поставить слово «электрон.» А ведь эти заключения Столетов высказал задолго до того, как физика открыла электроны — носители отрицательного заряда.

За опытами Столетова внимательно следили ученые всего мира. С гордостью за отечественную науку читали известия о его опытах русские ученые.

«Я читал вашу статью и очень радовался. Желательно по возможности всесторонне далее исследовать явления», — пишет Столетову в мае 1888 года из Берлина его ученик, выдающийся физик В. А. Михельсон.

В начале лета 1888 года Столетов задумал новые опыты. Во всех прежних сетку и диск разделял воздух. Теперь же он задался целью изучить эффект в различных газах и при различных давлениях. Был построен новый прибор. Диск и сетка были помещены в сосуд, соединенный с воздушным насосом. Свет проникал в прибор сквозь кварцевое окошко.

Замечательные открытия сделал Столетов, когда он начал менять давление внутри прибора.

Чем меньше оставалось газа в сосуде, тем больше и больше возрастал ток. Когда давление в приборе становилось в 250 раз меньше атмосферного, сила тока возрастала в 4—6 раз по сравнению с силой тока, соответствующей обычному давлению.

Насос продолжал работать. Давление в приборе падало и падало. Но ток продолжал итти, хотя теперь его сила и начинала уменьшаться. Ток не исчезал и тогда, когда давление достигало минимального значения, когда большего разряжения насос уже не мог создать. Для этого рожденного светом тока почти пустое пространство не было преградой!

Столетов вместе с Усагиным снял целую серию кривых зависимости силы тока от давления.

Каждая из кривых соответствовала разному напряжению между диском и сеткой в аппарате.

Изучая кривые, Столетов открыл замечательный и вместе с тем простой закон, связывающий воедино три величины: критическое давление, при котором сила фототока максимальна, электродвижущую силу батареи и расстояние между электродом и сеткой.

Если помножить критическое давление на это расстояние и то, что получится, поделить на электродвижущую силу, то результатом будет некоторая величина, постоянная для всех кривых.

Константа Столетова — под таким именем вошла теперь эта величина в науку.

Формула Столетова дает возможность, зная напряжение и расстояние между электродами, заранее, до опыта, предсказать, при каком давлении ток достигнет своего максимума.

Еще раз намного вперед продвинул Столетов физику. Теперь был сделан вклад не только в познание фотоэффекта, но и в познание электрических явлений в разреженных газах. Опытами с фотоэффектом занимались уже многие ученые во всем мире.

Но Столетов уверенно шел впереди всех.

Ученый мир высоко оценил открытия Столетова.

Всемирный конгресс электриков, собравшийся в 1889 году, единодушно избрал Столетова своим вице-президентом.

Исследованиями фотоэффекта Столетов распахнул врата в удивительный мир. Теперь нужно было итти вперед, не останавливаясь, — столько поразительного можно встретить, исследуя электрические явления в разреженных газах.

Это было ясно Столетову, но жизнь его сложилась так, что сам он уже не смог продолжить свое путешествие в открытый им мир.

«ТАКИЕ ЛЮДИ НУЖНЫ, КАК СОЛНЦЕ»

Когда в 1888 году умер знаменитый путешественник Пржевальский, Чехов, откликнувшись на его смерть взволнованной статьей, писал: «Такие люди, воодушевленные высокой идеей, благородной, упорной, способной побеждать все ложное, готовые отказаться от личного счастья, богатые знанием, трудолюбием, обладающие непоколебимой верой в науку, — особенно ценны в эти тягостные времена». «Такие люди нужны, как солнце», — писал Чехов.

Одним из таких людей был и Столетов.

В глухое и страшное время александровской реакции Столетов, как и его друзья — Тимирязев, Бредихин, Марковников, не сложил в бессилии руки. Он продолжал бороться за русскую науку, работать во имя высоких, больших целей.

Он боролся с реакцией, работая в лаборатории, обогащая русскую науку гениальными трудами. Он давал отпор реакции, развивая и пропагандируя материалистическую науку. Он отвечал на наступление реакции борьбой за создание условий для научного творчества в России. Физическая лаборатория Московского университета, физическое отделение Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, отдел прикладной физики Политехнического музея под руководством Столетова стали крупными центрами русской науки. Он помогал создавать лаборатории и в Киеве, и в Казани, и в Варшаве. Когорта выращенных им ученых распространила во всех краях родины столетовские методы учебной и научной работы, повсюду повела борьбу за процветание русской физики.

Он противостоял темным силам, борясь за широкое распространение знаний, воспитывая научную молодежь, выступая со своими замечательными общедоступными лекциями в аудиториях Политехнического музея, радушно встречая каждого, кто хочет посвятить себя науке, — Столетов одним из первых пришел на помощь безвестному тогда Циолковскому, в Столетове нашел себе покровителя П. Н. Лебедев.

Он сражался с реакционерами, отстаивая первенство русской науки; громко поднимал свой голос Столетов в защиту Лодыгина и Яблочкова; великий ученый первым встал на защиту приоритета Княгининского в создании автоматической наборной машины. Он боролся за честь русской науки и за рубежом, выступая как ее посол на международных конгрессах.

Столетов вступал с реакционерами и в прямые бои. Когда реакционный профессор Любимов выступил в печати с клеветническими обвинениями против университетских деятелей и начал пропагандировать необходимость отмены либерального университетского устава, Столетов ответил ему статьями, исполненными испепеляющего гнева. Когда реакционеры из Академии наук забаллотировали Менделеева, Столетов стал основным автором сочувственного коллективного письма московских профессоров великому ученому. «В среде этого учреждения, — говорилось в письме, — голос людей науки заглушается противодействием темных сил, которые ревниво затворяют двери Академии перед русскими талантами...» Во время гонений властей на студенчество Столетов открыто вставал на защиту передового студенчества.

Всего этого реакционеры не забывали.

Университетское начальство пользовалось любым предлогом, чтобы придраться к ученому, уязвить его, притеснить. Участившиеся с 1892 года придирки начальства к Столетову переросли в настоящую травлю. В ней приняли участие и министр народного просвещения Делянов и реакционеры из Академии наук. Делалось все, чтобы выжить Столетова из университета, про него распускались нелепейшие слухи, на него писались гнусные доносы. Дело дошло до того, что когда Столетова выдвинули в Академию наук, президент ее великий князь Константин Константинович вычеркнул имя ученого из списков кандидатов.

Травля сделала Столетова совершенно больным человеком, намного ускорила его смерть. Он скончался в возрасте всего лишь 56 лет — 16 мая 1896 года.

Погубив Столетова, самодержавие продолжало мстить ему и после смерти. Официальные круги ничем не откликнулись на смерть великого ученого. Более того, власти даже запрещали говорить о Столетове на широких собраниях. Лучший друг ученого К. А. Тимирязев смог прочитать некролог о Столетове только на дому у его родных.

БЕССМЕРТИЕ

Великий ученый, борец за честь русской науки, Столетов был любим и высоко уважаем всеми передовыми его современниками. Но никто в мире тогда не мог в полной мере оценить величия сделанного Столетовым.

Столетов! Только теперь, с расстояния нескольких десятилетий, мы можем рассмотреть титаническую фигуру этого провозвестника новой эпохи в науке. Дела его живут в наших днях — они бессмертны.

Маленькая комната, где Столетов вместе с Усагиным вел свои опыты по фотоэффекту, была местом, где началась одна из величайших революций в науке.

Еще при жизни Столетова изучение электрических явлений в пустотных трубках привело к открытию рентгеновских лучей. Но открытие этих чудесных всепронизывающих лучей было только началом, только первой ласточкой весны новой физики, к созданию которой привел путь, указанный Столетовым.

Далеко в будущее шагнул Столетов. И чем дальше шла наука, тем явственнее вырастало величие его дел.

В 1898 году метод исследования электрических явлений в разреженных газах с помощью гальванометра, созданный Столетовым, помог Марии и Пьеру Кюри выследить содержащиеся в урановой руде замечательные элементы, открыть радий и полоний.

В 1899 году изучение явлений в пустотных трубках привело к открытию электронов — мельчайших частиц материи, носителей отрицательного заряда. Незримое «что-то», переносящее заряд с одного электрода на другой, существование которого предугадал Столетов, было электронами.

Явление фотоэффекта, так подробно, так глубоко изученное Столетовым, поставило перед физикой целый ряд загадок, которые не смогла разрешить волновая теория света.

Осмысление фотоэффекта помогло утверждению совершенно новых воззрений на природу света.

Объяснить все закономерности фотоэффекта можно только, если рассматривать свет как поток неких особых частиц. Этим частицам света физики дали название квантов света, или фотонов.

Радио наших дней

В книге[1] рассказано о том, как было изобретено у нас радио, и о том, какое грандиозное развитие оно получило сейчас.

Несомненным достоинством книги является то, что сложные вопросы в ней изложены просто и ясно. Она охватывает почти все области современной радиотехники.

Рассказав об основных понятиях радиотехники, основных элементах радиостанции, а также изложив принципы радиопередачи и радиоприема, автор переходит к описанию современного состояния радиотехники: радионавигации, радиолокации, телевидении и радиотелемеханики.

Бурное развитие радиотехники в последние годы, чрезвычайно плодотворное проникновение ее методов в самые различные области науки и техники делают понятным тот интерес, который она вызывает и у специалистов и у нашей талантливой молодежи.

Но автором книги мало места отведено научному применению радиотехники. Он рассказывает только о наблюдении метеорных дождей и локации луны, что бесспорно интересно, но недостаточно.

В настоящее время радиотехнические методы и радиотехнические приборы применяются при изучении атомов и атомных ядер, при изучении строения солнца, при разведке земных недр, при изучении космических лучей (работы С. Н. Вернова с сотрудниками) и во многих других важных областях науки и техники.

Нужно было также рассказать о так называемых «твердых лампах» из кристаллов германия и более подробно остановиться на работах советских ученых-радиотехников. Этим интереснейшим вопросам следовало бы посвятить специальные главы.

К недостаткам книги нужно отнести и неравномерное распределение материала: так, по сравнению с остальными вопросами, излишне много места уделено радиолокационной технике. Если бы автор уделил больше места описанию конструкций и работе отдельных узлов и приборов, то это сделало бы все изложение более конкретным и ярким. Имеются и шероховатости в изложении материала, например: «контур пропускает ту частоту, на которую он настроен в резонанс» (стр. 35). Это описка. Контур, изображенный на рисунке, не пропускает, а выделяет резонансную частоту, так как для нее он имеет максимальное сопротивление.

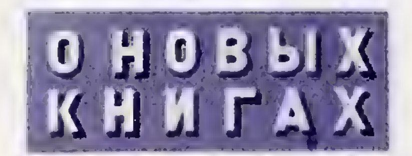
«Но вскоре появились радиолокаторы, работающие на очень короткой волне — длиной в несколько сантиметров...» (стр. 116). Здесь автору следовало бы указать длину волны более точно, так как из-за большого поглощения в водяных парах, которые всегда присутствуют в атмосфере, волны короче трех сантиметров для целей радиолокации оказались неэффективными. Однако такие погрешности немногочисленны в этой в общем хорошей книге.

Хороши иллюстрации художников А. Катковского и Л. Смехова. Они отлично помогают пониманию содержания книги.

Книга Ф. Честнова может быть рекомендована широкому кругу читателей, желающих познакомиться с тем, что представляет собой радио в наши дни.

Ф. Завельский

[1] Ф. Честнов, Радио сегодня. Москва, Воениздат, 1950, стр. 208, цена 5 руб.



Освещение пластинки металла светом напоминает обстрел этой пластинки стремительно летящими фотонами. Сталкиваясь с электроном, фотон мгновенно передает ему свою энергию, мгновенно выбивает электрон из металла. Ясно, что если обстрел идет мелкими фотонами, пластинка освещается длинноволновым светом, то может статься, что энергии фотона и нехватит для того, чтобы выбить из металла электрон.

Так просто с точки зрения квантовой теории объясняется явление порога фотоэффекта и то, почему фототок возникает мгновенно.

Очень просто объясняет квантовая теория и то, почему электроны, выбитые светом различной установки, имеют и различную скорость. Чем крупнее фотон, тем с большей скоростью вылетит электрон.

Наглядно и просто объясняет квантовая теория и главный закон фотоэффекта, установленный Столетовым: чем больше интенсивность света, тем больше фотонов падает на электрод. Залп большого числа фотонов выбьет и больше электронов; сила тока будет пропорциональна интенсивности света.

Квантовая теория открыла в физике новую эпоху.

Вместе с электронной теорией, также во многом обязанной своим рождением освоению наследства Столетова, она стала тончайшим орудием исследования мира атомов, электронов, протонов, фотонов и т. д.

Новая физика, когда-то носившая отвлеченный, теоретический характер, на наших глазах воплотилась во многие замечательные приборы.

Созданы «электрические глаза» — фотоэлементы, родоначальником которых явился первый в мире фотоэлемент Столетова.

Изучение электрических явлений в разреженных газах привело к изобретению электронной лампы — младшей сестры фотоэлемента. Вакуумная установка Столетова явилась прообразом этой поистине волшебной лампы. Ведь и в этой лампе трудятся электроны, летящие через пустоту.

Но только эти электроны покидают металл электрода не под действием света, а под действием высокой температуры.

Возникла новая область техники — электроника. В развитии электроники огромная заслуга принадлежит отечественной науке. Современная техника находит все новую и новую работу электронным приборам — приборам, в которых трудятся мириады летящих электронов.

Без фотоэлементов не было бы телевидения, не было бы сказочных аппаратов, с помощью которых можно по радио не только слушать, но и видеть.

По фототелеграфу мы можем с молниеносной скоростью передать копии фотографий, чертежей, документов в город, отдаленный от нас на сотни километров.

Сидя в кино, мы не только видим, но и слышим артистов. Это тоже сделали возможным фотоэлементы. Не будь их, кино, может быть, и по сей день оставалось бы «великим немым».

На наших заводах и фабриках работают тысячи этих электрических глаз, сортируя продукцию, следя за прокатными станами, управляя плавкой металла.

Советские астрономы поручают фотоэлементам дежурить у телескопов, засекать прохождение звезд.

Мастером на все руки стала и электронная лампа. Используя эту поистине волшебную лампу — сердце радиоприемников и передатчиков, сердце радиолокаторов, звукозаписывающих аппаратов, чувствительнейших измерительных приборов, — советские ученые добиваются все новых и новых замечательных успехов.

Наши ученые явились пионерами коротковолновой радиотехники. Советская техника горда приоритетом в изобретении чудесного аппарата — радиолокатора.

На наших заводах работают высокочастотные установки для закалки и плавки металла и быстрой просушки древесины. Созданы электронные микроскопы и люминесцентные лампы.

Все шире и шире растет электроника. Пользуясь ее завоеваниями, мы с гордостью вспоминаем имя Столетова, наследие которого помогло ее рождению.

В трудах советских ученых нашли блистательные развития и открытия Столетова в области ферромагнетизма.

Имя Столетова, одного из творцов современной физики и электротехники, так же бессмертно, как бессмертно человечество, бессмертна наука.

В нашей стране, в стране, в которой жил, работал и боролся этот ученый, мыслитель и просветитель, имя его особенно дорого.

Великий ученый Столетов получил в Советской стране всенародное признание!



В джунглях американской «науки»

Инженер **К. ГЛАДКОВ**
Рис. **Л. СМЕХОВА**

Есть мудрая сказочка. Идет дурак, видит похороны. Давай кричать: «Таскать вам не перетаскать!» Побили дурака. Идет дурак дальше, видит — свадьба. Начал дурак петь за упокой. Его еще раз побили. Так и ходил он всюду, делая все «шиворот-навыворот».

По существу явления, этот дурак безвреден. А вот в империалистической Америке сегодняшнего дня, куда ни шагнешь, непрерывно будешь натыкаться на «шиворот-навыворот», но только другого характера и в куда более серьезных вещах.

Около портовой ночлежки «Армии спасения» за тарелкой жидкого горохового супа стоит громадная очередь безработных. А рядом к порту целыми караванами подходят цистерны с молоком. Молоко выливают в море. Таким путем в интересах торговцев поддерживаются высокие цены на молочные товары. С этой же целью сжигают в топках паровозов и кофе.

Вы берете железнодорожный билет от Монреаля, на востоке Канады, до Ванкувера, на западном побережье, на поезд Канадской национальной железной дороги. Ваш приятель едет туда же по Канадской тихоокеанской. И вот в один и тот же час, минуту и секунду, заплатив одинаковое количество долларов и центов, только с разных вокзалов, вы пересекаете весь континент Северной Америки в двух поездах, идущих параллельно в нескольких метрах один от другого. Местами вы можете даже переговариваться из окна в окно. Минута в минуту и секунда в секунду вы прибываете к месту назначения. Только вокзалы снова разные. И где бы ни шла одна дорога, рядом с ней, как тень, неотступно тянется другая. Дороги конкурируют. Первая дорога — государственная, вторая — частная. И это вместо того, чтобы прокладывать дороги там, где их еще нет. Ничего не поделаешь — «частная инициатива»!

Некто Моран едет во Флориду и загорает на солнце так, что правая половина его тела становится черной, как у негра, а другая остается белой. После этого он успешно высиживает страусовое яйцо. Затем предпринимает поиски иглы в копне сена, перерыв 2 тонны сухой травы и затратив на это 82,5 часа. Различные журналы и газеты всей страны со смаком в течение нескольких недель описывают на первых страницах всю эту чушь, в то время как события, касающиеся судеб мира и народов, или замалчиваются, или печатаются где-то на задворках газеты.

А безработный О. Бриен, отчаявшись найти работу, продал свою одиннадцатилетнюю дочь Ширли за 5 долларов и в придачу уступил еще 3 галлона бензина. Случилось это не во времена «Хижины дяди Тома», а в 1951 году в штате Калифорния.

Можно было бы до бесконечности продолжать приводить примеры из жизни страны, где все трагически выглядит «шиворот-навыворот». Однако мы хотим остановиться на одной только области, имеющей в настоящее время весьма важное значение — на развитии науки.

Современная американская наука целиком брошена на службу подготовки новой войны. Требуются чрезвычайная бдительность и сплоченность всего миролюбивого человечества, когда у военных маньяков в руках оказываются «дубинки» в виде самых современных средств истребления, научные и промышленные источники их получения. Для военных целей расходуются бешеные деньги. Обсуждаются химерические проекты сверхбомбы, которая состояла бы из гигантской водородной бомбы, окруженной оболочкой из 100 тысяч тонн кобальта (!), и была бы способна умертвить сразу все человечество на Земле.

В Америке большими тиражами выходят книги, издаются плакаты, рассказывается по радио о том, «как защищаться от атомной бомбы» с помощью листа газеты, свернувшись калачиком в углу комнаты под столом; о том, что полезно в атомный век носить белую одежду, и о прочей чепухе, преподносимой с самым серьезным видом.

Больше всего атомной бомбы боятся сами американцы. Каждому американцу предлагают носить керамическую опознавательную табличку, так сказать юридический документ о перекочевке в небытие. По этой табличке, сохраняющейся при сверхвысоких температурах, наследники смогут узнать, что на этом месте некогда испарился мистер такой-то, родом оттуда-то.

Для просвещения детей в школах выпущена атомная азбука. В ней можно прочесть: «А — атом, Б — бомба» и т. д. Чтобы дети не скучали, игрушечные магазины страны завалены научными игрушками: атомными бомбами, урановыми котлами, самолетами, счетчиками Гейгера — Мюллера и прочими принадлежностями «атомного века».

Люди, управляющие судьбами США и делающие попытки завоевать ускользающее из их рук мировое господство, добились своей атомной пропагандой результатов, противоположных желаемым. Пытаясь запугать атомной и водородной бомбами народы всего мира и особенно Советского Союза и стран народной демократии, американские империалисты превратили в психопатов многих граждан собственной страны.

Для неврастеников открыты специальные магазины, в которых продается ассортимент из двадцати двух специальных препаратов, помогающих уснуть.

Когда группа темных дельцов объявила, что в ближайшем будущем будет сконструирован аппарат для полета на Луну, и провела предварительную запись заказов на билеты, свыше 18 тысяч человек изъявили желание удрать из страны «американских демократических институтов». Одна из жительниц штата Массачузетс по этому поводу писала: «Покинуть эту безумную Землю и уехать, наконец, куда-нибудь, где можно было бы спастись от бомб...»

Отсюда уже недалеко и до той науки, о которой писал директор музея в Нью-Йорке Джон Саудерс. Ежегодно в США на сонники, гороскопы, хиромантов, амулеты и прочие давно не известные советской молодежи вещи взрослые американцы тратят не больше — не меньше, как 125 млн. долларов!

Свыше 10 млн. современных американок носят в своих сумочках заячьи лапки, которые, по их твердому убеждению, предохраняют от всяких несчастий.

А рядом с перепуганными насмерть психоневротиками раздаются голоса совершенно другого звучания. Ректор университета во Флориде доктор Нэнси не говорит, а рычит: «...мы должны произвести тотальную подготовку, основанную на законе джунглей. Каждый должен научиться искусству убивать. Я не стал бы просить о милосердном отношении к больницам, церквям,

к учебным заведениям или к каким-либо группам населения».

Тот же зверь, но уже в образе профессора метеорологии Корнельского университета Уайдера, предлагает более тонкое средство борьбы с коммунизмом: «Отвлечь с помощью особых механизмов, установленных на судах в Атлантическом океане, от коммунистического мира... осадки и навлечь на него погибель засухи, сократить количество осадков в Европе и Азии на 50% и создать там искусственную засуху».



На родном языке с ними перекликается профессор Колумбийского университета в Нью-Йорке — Теодор Росбери. В своей книге «Мир или чума» он пишет: «...даже во время войны преобладало такое мнение, что биологическое оружие является весьма грязным и отвратительным... Я считаю, что это скорее эмоциональное, нежели разумное восприятие вопроса... Какая разница, умрет ли человек легкой или мучительной смертью, ведь все равно он будет мертв? Нельзя быть более мертвым, чем труп... По моему мнению, выделение биологических средств или любых других видов оружия, как особенно «ужасных» или «худших» с моральной стороны, не преследует какой-либо полезной цели и ничем не оправдано».

«Полезная цель» по этому «профессору» — война, вредная — мир. Такова циничная «научная» формула, самым точным образом определяющая всю суть современного американского империализма, рядящегося в одежду беспартийной надклассовой науки.

Интересно посмотреть на те отрасли науки в США, которые нам сейчас больше всего знакомы в связи с недавними решениями советского правительства о крупнейших мероприятиях, преобразующих Советскую страну.

Когда 300 лет тому назад первые европейцы переселились в Америку, более 50% ее территории, свыше 400 млн. га, было покрыто лесами, состоящими из самых ценных пород древесины. Казалось, что этих лесов хватит на тысячелетия. Но отсутствие правильного ведения лесного хозяйства, хищническое его истребление, страшные лесные пожары чудовищно уменьшили площадь лесов США. В этой стране вырубается и гибнет на корню древесины в четыре раза больше, чем подрастает вновь (по ценным породам это отношение равно 8 : 1). Одних пожаров в США случается до 150 тыс. в год. От них выгорают десятки миллионов га лесов и гибнут тысячи людей. От лесного пожара в штате Орегон в 1933 году погибло 110 тыс. га девственного леса. Чтобы его вырубить, потребовался бы труд 14 тыс. лесорубов в течение 6 лет! Правительственной охраной лесов защищена только небольшая часть всего лесного богатства страны.

Около 30 млн. га земли США потеряли от одной до трех четвертей своего плодородного слоя почвы, 90 млн. га — свыше трех четвертей, и на 23 млн. га почва разрушена полностью и покинута фермерами. Отсутствие лесов и вызванная хищническим землепользованием эрозия почвы способствуют катастрофическим наводнениям. Так, наводнение 1947 года причинило свыше 600 млн. долларов убытка и унесло несколько сот человеческих жизней.

Заметим, кстати, что только за два года проведения в жизнь сталинского плана лесопосадок в СССР посажено свыше 1,3 млн. га лесов, во много раз больше, чем было сделано на протяжении всей истории США.

Работы знаменитых электротехников прошлого: Ломоносова, Петрова, Яблочкова, Лодыгина, Чиколева, Ленца, Якоби, Доливо-Добровольского, Шиллинга, Розинга и многих других, справедливо укрепили за Россией славу родины электротехники.

Американские дельцы слишком часто присваивали себе достижения иностранных ученых, и в первую очередь русских, щедро делившихся своими открытиями. Так получилось с лампами накаливания, разработанными А. Н. Лодыгиным, с трансформаторами И. Ф. Усагина, трехфазными машинами и двигателями переменного тока М. О. Доливо-Добровольского. Изобретение Поповым радио было присвоено Маркони сначала в Англии, а потом вывезено в США и т. д.

Электричество в США немедленно приспособили для самой позорной и ужасной казни на электрическом стуле. Те же порядки империалисты хотят насадить везде. Реакционное греческое правительство по плану Маршалла заказало в США 12 таких электрических стульев.

На фоне бурного расцвета гидроэнергетики в нашей стране небезынтересно проследить за усилиями американцев в этой области.

В энергетическом балансе США удельный вес гидроэлектростанций не превышает 34%. Крупные сооружения этого рода там можно пересчитать буквально по пальцам, причем подавляющее большинство станций в США расположено на реках и водопадах с весьма благоприятными природными условиями и скальными грунтами в отличие от равнинных рек и трудных грунтов Советского Союза.



Борьба монополий вокруг строительства электростанций, конкуренция теплоэлектроцентралей, работающих на угле, нефти, интересы торговцев землей — за все это расплачивается американский народ. Строительство электростанций на реке Тенесси обсуждалось в конгрессе 17 лет, а само строительство, начатое в первую мировую войну, ведется до сего времени.

Строительство знаменитой станции Боулдер-Дам на реке Колорадо было предпринято не потому, что это было необходимо для благоустройства края, а вследствие развития авиационных и алюминиевых заводов в Южной Калифорнии. Строительство этой станции было начато в 1928 году. До сегодняшнего дня проектной мощности станции так и не удалось достигнуть. По проекту одновременно предусматривалось орошение 400 тыс. га земли. Прождав 22 года, фермеры штата не получили ни одного литра воды для орошения своих полей.

Река Колумбия обладает энергетическими ресурсами порядка 11 млн. квт. Двадцать лет тому назад на ней была начата постройка станции Гранд Кули. Строительство и ныне не закончено.

Другая станция, Бонневиль, мощности меньшей, чем Днепрогэс, строилась 15 лет.

Проектная мощность наших волжских станций в три раза превышает мощность обеих станций на реке Колумбия, а площадь орошения в сто раз больше, чем американских.

Кстати говоря, на большинстве строительств американских станций часто происходят аварии.

Характерны попытки капиталистических лжеученых представить человека и развитие общества как механистическое взаимодействие разных физических явлений, подчиненных законам точных наук.

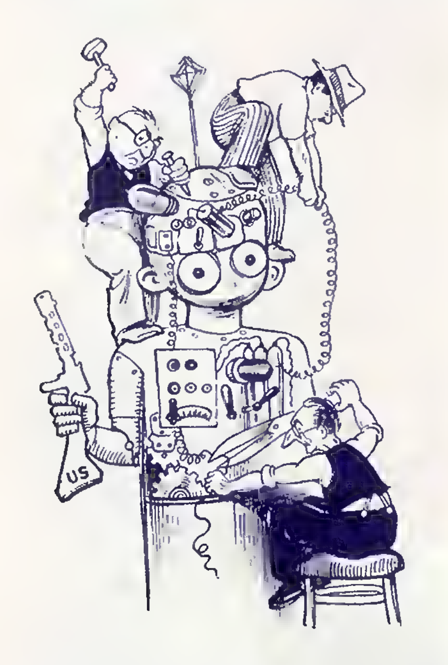
Недавно в Америке физик Винер опубликовал книжицу под названием «Кибернетика», вызвавшую в кругах американских реакционеров от науки сенсацию. Этот ученый претендует на создание новой всеобъемлющей науки. По его мысли весь мир, вся природа — это серия колебаний, а также электрических и магнитных полей разной интенсивности и напряженности, в каком-то диапазоне которых застрял человек. Поэтому к вопросу об изучении человека надо подходить якобы, как к любой радиотехнической схеме. Решая радиотехнические вопросы, можно решать и все без исключения вопросы, связанные с человеком, в том числе психологические и социальные. Разоблаченное еще давно лжеучение о том, что человек является якобы машиной, преподносится теперь под видом сложной радиотехнической схемы.

Винер не одинок. Ему вторят многие из буржуазных ученых. Так, доктор Стюард разработал новую «социальную физику», согласно которой все химические и физические законы приложимы без каких-либо изменений и к челове-

ческому обществу. По Стюарду, человек — это молекула, город и пригород — солнце и планеты, а законы, управляющие газами, управляют, оказывается, и людьми.

В порядке подготовки и развязывания новой войны сейчас во всех лабораториях капиталистических монополий многочисленные специалисты работают над созданием сложных электрических приборов, заменяющих человека-рабочего, которого капиталисты боятся. Для управления реакциями в атомных котлах, для сложных вычислений при управлении радиолокационными установками, для запуска ракетных снарядов, торпед и многих других смертоносных орудий войны капиталисты ищут робота.

Какими бы хитрыми и тонкими эти орудия ни оказывались, всегда в каком-то звене их использования нужен человек, и больше всего поджигатели войны именно этого-то человека и боятся. На простого человека можно всегда выпустить быка-полисмена. Но человек, стоящий за сложным и смертоносным оружием,



вдруг задумает повернуть оружие против самих поджигателей войны.

Убрать этого человека, заменить его прибором, роботом, и если не роботом, то хотя бы искусственным мозгом или той частью мозга, которая выполняет двигательную или вычислительную функцию, — вот о чем мечтают империалисты.

Идут бешеные поиски искусственного мозга.

Любое самое фантастическое предложение расценивается как откровение.

Вот что пишет некто Ашби в английском журнале «Электроник энжиниринг»:

«20 лет тому назад идея построить мозг считалась бы фантастической. Мышление и материя были тщательно разделены философами, которые в своей массе были убеждены, что любая неживая связь была невозможна, что никакая машина не может воспроизвести удивительных способностей мозга...» Далее идет псевдонаучный бред о возможности построить такую машину, основанную на смеси современной электротехники, электроники, телемеханики, трубок с «памятью» и математической логикой. Следовательно, нужны роботы не такие, которые строились еще древними греками для развлечения сограждан, а нужны искусственные люди для конкретных целей — управлять орудиями истребления мирного населения.

Туда же направляют усилия и хозяева американского телевидения.

Лет 40 тому назад в Америку эмигрировал некий Давид Сарнов. Там его способности были оценены. Он стал председателем правления крупнейшей американской радиофирмы, даже был произведен в бригадные генералы.

Совсем недавно сей бравый вояка дал интервью газете «Нью-Йорк таймс» о ближайших перспективах техники дальновидения.

Вот этот разговор:

Корреспондент. Генерал, недавно приводились ваши слова о том, что дальновидение можно и должно применять на войне, с тем чтобы воспроизводить на экране сражения, чтобы показывать их населению страны. Не расскажете ли вы об этом подробнее, возможно ли это в ближайшем будущем?

Сарнов. Я сказал бы, что в ближайшем будущем, или, точнее, в данный момент, невозможно вести передачи дальновидения через Атлантический или Тихий океаны. Придется подождать, пока не будет осуществлена радиотрансляционная система для передач через океаны.

Корреспондент. Что вы скажете об оборудовании, которое потребуется, и будет это хорошо или плохо, если мы начнем доводить сцены танковых сражений непосредственно до семьи, сидящей, скажем, за завтраком?

Сарнов. Если это сражение, в котором мы одерживаем победу, то, по-моему, это безусловно будет хорошо.

Из этого, с позволения сказать, интервью следует сделать два вывода. Первый — мозги генералов от телевидения направлены на то, чтобы подать к завтраку американских богачей (ибо рабочие уходят на работу теперь без завтрака, не говоря уже о безработных) кровавые сцены уничтожения мирных городов и населения стран, подвергнувшихся агрессии. Второй, и главный, — дальновидение пытаются использовать в США в первую очередь для военных целей: для наблюдения за полем сражения, для наведения на цель снарядов, самолетов и прочих смертоносных орудий.

После приказа Трумэна о введении чрезвычайного положения в стране резко сократилось производство телевизоров, так как правительство запретило отпускать кобальт для изготовления постоянных магнитов динамиков и катушек управления трубками.

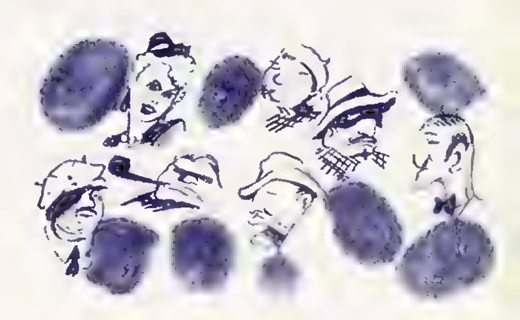
Приведенные в статье примеры дают довольно отчетливое представление об американской науке, насаждаемой теориями всяких Нэнсов, Уайдеров, Росбери и иже с ними.

Наука империализма направляется по пути «все наоборот». Безопасный дурак из старинной сказочки становится опасным, когда он в личине ученого замахивается на миролюбивое человечество.

Нужна чрезвычайная бдительность и сплоченность всех сторонников мира во всем мире, чтобы обуздать поджигателей войны.

ПО СТРАНАМ КАПИТАЛИЗМА

НОВАЯ «СПЕЦИАЛЬНОСТЬ»



«Спрос рождает предложение» — эта торгашеская формула нашла свое живейшее отражение в рекламе американского Института прикладной науки, призывающей всех жителей в свободное время заняться изучением курса распознавания преступников по оттискам пальцев. Работа таким специалистам гарантируется

МРАКОБЕСИЕ НА КАФЕДРЕ



Декан Иельского университета опубликовал отдельной книжкой свои лекции о непознаваемости мира и о пользе религиозных убеждений. Эта проповедь мракобеса была названа американской печатью «сокровищницей мысли». Можно представить себе, чему обучают американских студентов.

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ СПОСОБ... УНИЧТОЖЕНИЯ ХЛЕБА



При хороших урожаях американским торговцам выгоднее уничтожить часть зерна, чем снизить продажные цены на хлеб. Но даже сжигание зерна и выбрасывание его в море требуют денежных затрат. Некий «изобретатель» предложил новый способ уничтожения хлеба — опрыскивание зерна ядовитыми красками. Это делает его непригодным для питания. «Изобретатель» получил единовременную премию в сумме 80 тыс. долларов за отравление зерна.

ЛЕТНИЙ ЛЫЖНЫЙ ТРАМПЛИН



В. НАГОРНЫЙ,
мастер спорта, кандидат педагогических наук

В знойный августовский день 1937 года, во время парада, посвященного Всесоюзному дню физкультурника, по улицам Москвы длинным накатистым шагом шли колонны лыжников. Их лыжи, оборудованные небольшими роликами с резиновыми шинами, легко катились и по гладким камням, и по асфальту, и по жестким земляным дорожкам.

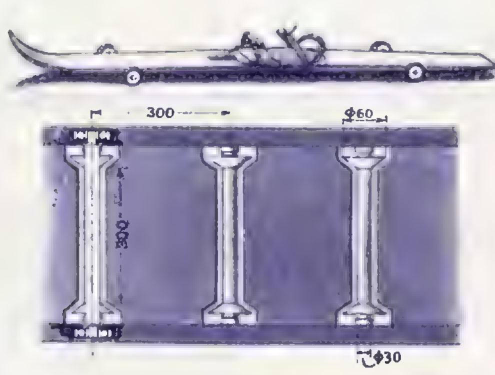
На Красной площади столицы устроен был небольшой трамплин с соломенным настилом: здесь лыжники продемонстрировали свое мастерство в лыжных прыжках.

Советские спортсмены давно уже используют роликовые лыжи для тренировки в ходьбе летом, поскольку зимний сезон лыжников, проживающих в средней полосе Советского Союза, длится всего 3–4 месяца.

Гораздо сложнее было совершенствовать летом лыжную технику спуска с гор, повороты и прыжки с трамплина. Но здесь помогла изобретательность.

То, что не могли сделать заменители снега — солома и опилки вследствие большого коэфициента трения, успешно разрешилось созданием роликовой дорожки.

Лыжный рольганг состоит из отдельных секций длиной в 1,5–3,0 м. Каждая секция, в свою очередь, состоит из жесткой рамы, на которой



Роликовая лыжа.

На рисунке изображены вращающиеся в шарикоподшипниках валики и между ними виден глухой пол, предохраняющий лыжи от застревания.

в шарикоподшипниках монтируются легкие валики из дюралевых трубок или из дерева.

Чтобы предотвратить случайное соскальзывание лыж с рольганга, на концах валиков поставлены бортики. В промежутках между валиками сделан пол, предупреждающий возможность попадания лыж под валики.

Комбинируя расстановку секций на склонах гор, можно создавать разную крутизну и самые разнообразные неровности: спад, уступ, бугор, выкат и прочее. Техника преодоления таких неровностей мало чем отличается от работы лыжника на снегу.

В начале и конце роликовых дорожек насыпают опилки, обеспечивающие плавное торможение и остановку после спуска.

Имеется у нас и трамплин, позволяющий прыгать на лыжах без снега. Места приземления на нем также засыпают слоем древесных опилок и стружек.

Таким образом, наши лыжники непрерывно в течение года совершенствуют свое мастерство, улучшают технику лыжного спорта, развивают точность рефлексов, глазомер, привычку к скорости, крутизне и полетам в воздухе.

Лыжник, спускавшийся с многокилометровых склонов Кавказских гор, привыкший к огромным скоростям и сложному рельефу, попадая на искусственные горы, чувствует себя здесь уверенно и спокойно.

В 1948 году ЦК ВКП(б) вынес решение о мерах по развитию спорта в нашей стране. В этом решении перед советскими спортсменами ставилась сложная задача — в ближайшие годы завоевать мировое первенство по всем ведущим видам спорта.

Применяя передовые, научно обоснованные методы тренировки и обучения, усовершенствуя спортивный инвентарь, советские лыжники в короткое время добились замечательных успехов на международных соревнованиях.

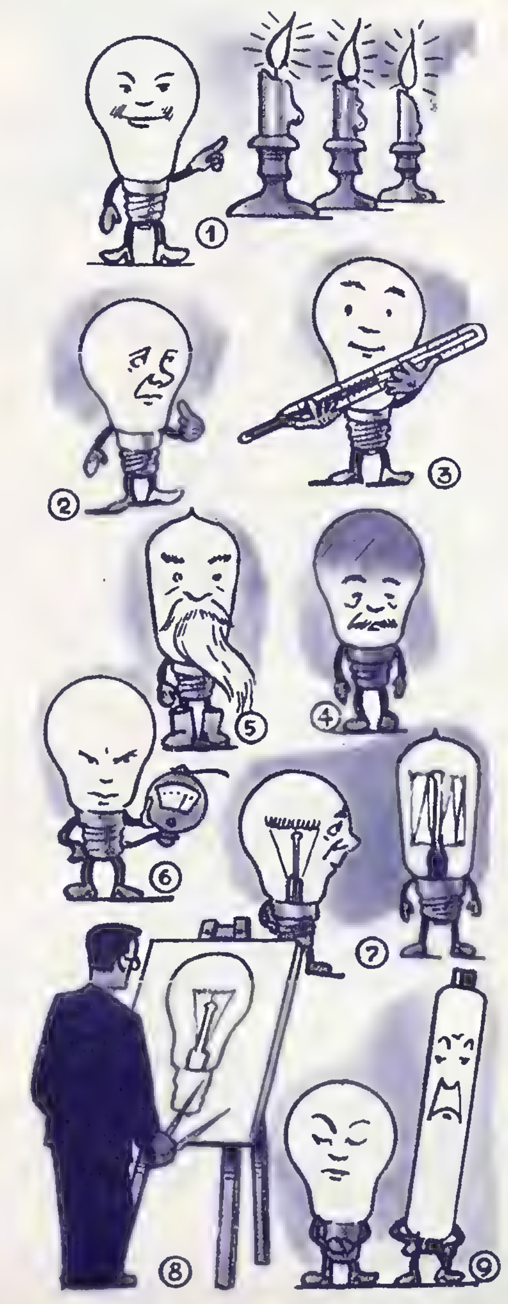
Достижением лыжного спорта в нашей стране является победа советских лыжников на всемирных студенческих играх 1951 года в Румынии.

Занимательная ТЕХНИКА

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ЛАМПОЧКА

Многие вещи прочно вошли в нашу жизнь. Они окружают нас дома, на работе, на улице. Но хорошо ли мы знаем их?

Вот несколько вопросов, посвященных одному из вездесущих предметов — электрической лампе. Попробуйте на них ответить: 1. Современные бытовые лампы различаются по мощности: 40 ватт, 60 ватт, 75 ватт и т. д. Скольким свечам соответствует один ватт? 2. Есть ли внутри баллона какой-либо газ, какой это газ и какую роль он играет? 3. Какова температура накала волоска? 4. Почему у ламп под конец службы на внутренних стенках баллона появляется легкий черный налет? 5. У ламп старых конструкций на вершине баллона был своеобразный сосочек, через который откачивался воздух, а потом нагнетался газ-заполнитель. У баллонов теперешних ламп этого соска нет. Как откачивается из них воздух? 6. Каков КПД современной лампы накаливания? 7. С какой целью волоски современных ламп делаются в виде плотной спирали? 8. В свое время один из узлов лампы доставил конструкторам ламп немало хлопот. Какой это узел? 9. В чем лампа накаливания уступает люминесцентной?

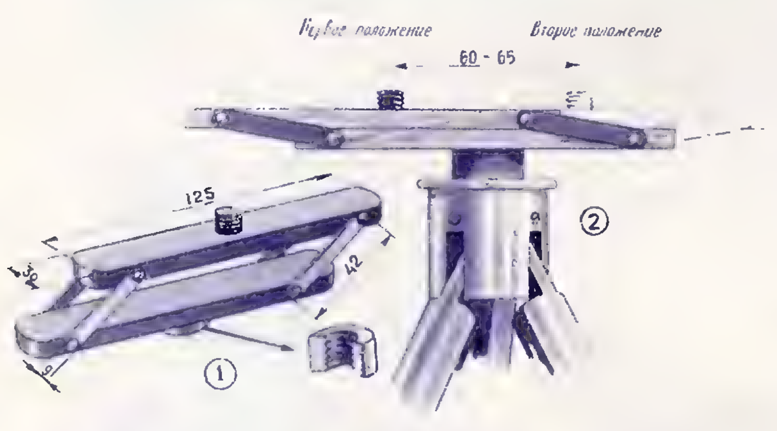




СТЕРЕОСКОПИЧЕСКАЯ ФОТОСЪЕМКА

Многие, наверное, знакомы с несложным оптическим прибором, называемым стереоскопом. При рассматривании через два его очка плоские мертвые фотографии внезапно оживают, приобретают объем, становятся рельефными. Кисть винограда на переднем плане хочется потрогать рукой, а до покрытых легкой дымкой вершин отдаленных гор, кажется, не дойти и за день.

Однако мало кто из фотолюбителей знает, как самому



производить стереоскопическую съемку. А между тем это доступно каждому, имеющему фотокамеру «Комсомолец» или «Любитель».

Для того чтобы получить две стереоскопические фотографии, надо заснять объект с двух точек, смещенных относительно друг друга на 6—6,5 см. Это легче всего сделать с помощью специальной штативной головки, изготовление которой доступно каждому фотолюбителю. Штативная головка состоит из двух брусков 8—10-миллиметровой фанеры размером 2×12,5 см, скрепленных четырьмя металлическими полосками размером 3×42 мм (рис. 1). В центре верхнего фанерного бруска крепится металлический стержень с резьбой для навинчивания фотокамеры, в нижнем — муфточка для навертывания на штатив. Соединение фанерных брусков и металлических полосок производится шурупами так, чтобы бруски могли свободно смещаться относительно друг друга.

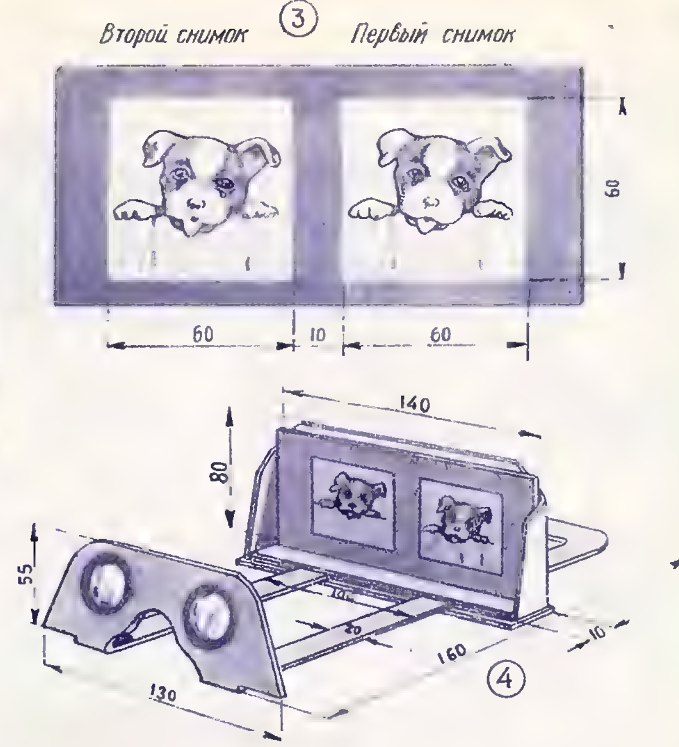
Съемка производится сначала при 1-м положении брусков, затем при 2-м (рис. 2). Экспозиция и диафрагма обоих снимков должны быть абсолютно одинаковыми, как и процесс проявления и печатания снимков. После тщательной промывки отпечатки следует накатать, придав им зеркальную поверхность. Затем готовые фотоснимки наклеиваются на полоску картона размером 6×13 см, причем 1-й снимок наклеивается справа, 2-й — слева.

Стереоскоп можно приобрести в любом фотомагазине или сделать самому из прочного картона или фанеры и двух очковых стекол. Устройство такого самодельного стереоскопа легко уяснить себе из рисунков 3 и 4.

НА УЗКОЙ ПЛЕНКЕ

Широкопленочными фотокамерами «Комсомолец» и «Любитель» с помощью несложных приспособлений можно производить съемку и на узкую пленку. Для этого надо только вырезать из картона две рамки и переделать под узкую пленку две пустые катушки из-под широкой пленки.

У первой катушки следует передвинуть два металлических боковых щитка симметрично на середину, так,

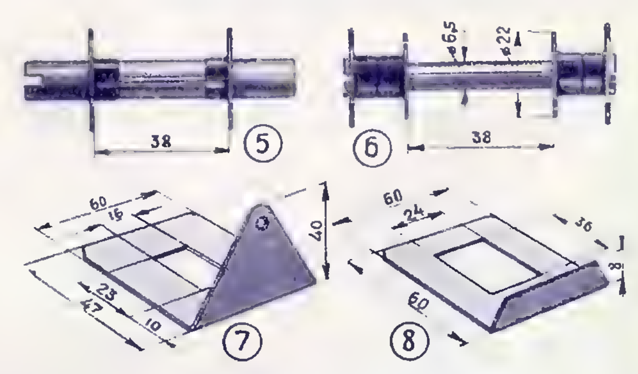


чтобы расстояние между ними стало равным 38 мм (рис. 5).

У второй катушки боковые щитки следует снять и уменьшив их наружный диаметр (сточив напильником на 2 мм), надеть обратно на катушку (но металлической втулочкой наружу). Расстояние между ними должно быть таким же, как и на первой катушке. Деревянную ось между щитками следует равномерно сточить по диаметру на 3 мм. На края надо надеть еще два металлических щитка (рис. 6).

Из оставшейся после использования широкой пленки предохранительной черно-красной бумаги следует вырезать узкую длинную ленту шириной в 38 мм. На красной стороне ее, отступив от начала ленты на 38 см, следует нанести предупредительный знак (кисть руки), а затем, отступив еще на 6—7 см, начать нумерацию кадров с 1-го по 24-й. На черной стороне надо за 2—3 см до начала первого кадра и отступя 2—3 см после 24-го кадра приклеить узкие поперечные полоски бумаги (для определения этих мест на ощупь при зарядке).

Зарядку следует производить в абсолютно темном месте. Конец бумажной ленты со стороны 24-го кадра



надо заправить до ориентировочной полоски. Ощутив полоску, заложить пленку матовой стороной наружу и наматывать до следующей ориентировочной полоски. В этом месте пленку надо приклеить к бумаге (например, почтовой маркой) и замотать бумагу до конца. Теперь можно производить зарядку камеры на свету.

Осталось только подготовить к съемке на узкую пленку самый аппарат. Для этого надо вырезать из картона две рамки по размерам, указанным на рисунках 7 и 8. Первая из них вкладывается в видоискатель, на выпуклое стекло. Это создает рамку кадра 24×36 мм. Второй вкладыш вставляется внутрь аппарата. Следует открыть заднюю крышку и закрыть этим вкладышем границы кадра 6×6 см так, чтобы выступающий изгиб вкладыша был вставлен под прямым углом между границей кадра 6×6 и роликом, способствующим перематыванию пленки со стороны сматывающей катушки.

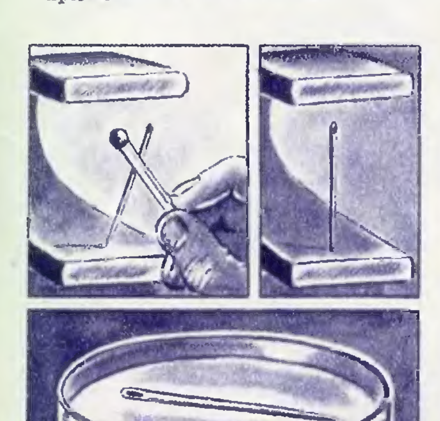
Эти небольшие усовершенствования значительно увеличивают возможности широкопленочных камер «Комсомолец» и «Любитель».

Н. Рагозин

ЛАБОРАТОРИЯ НА СТОЛЕ

Имея сильный подковообразный магнит, батарейку для карманного фонаря и несколько метров изолированной медной проволоки диаметром 0,3—0,5 мм, можно проделать много опытов по магнетизму.

Здесь мы остановимся на нескольких характерных опытах, которые показывают принципы практического применения магнетизма.

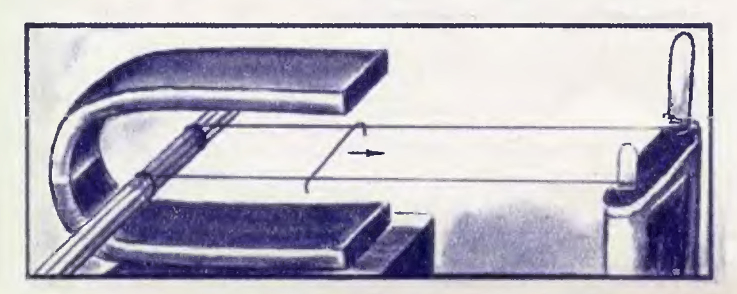


Простейший компас можно изготовить из иголки и стакана воды. Возьмите тонкую иголку и введите ее между полюсами подковообразного магнита. Она тотчас же прилипнет своим концом к одному из полюсов. Второй конец иголки останется висеть в воздухе. Сколько бы вы его ни отклоняли, он после нескольких колебаний, словно натянутый упругими, незримыми нитями, снова застывает в воздухе. Через иголку проходят магнитные силовые линии, и она намагничивается. Смажьте иголку тонким слоем жира и осторожно положите ее на поверхность воды. Иголка не утонет, она будет поддерживаться поверхностной пленкой воды. Намагниченная иголка займет на воде строго определенное направление: один ее конец будет показывать на север, другой — на юг.



Подвесьте на нитке маленький моток изолированной проволоки, состоящий из 15—20 витков. В середине такого своеобразного «маятника» введите полюс (желательно прямого) магнита. Если теперь вы пропустите по виткам мотка ток батарейки карманного фонаря, то «маятник» качнется в ту или другую сторону в зависимости от направления тока в витках проволоки. Это получается благодаря взаимодействию поля магнита с магнитным полем тока.

Введите в магнитное поле подковообразного магнита два куска голой медной проволоки и положите на них кусочек тонкой проволочки с загнутыми концами. Концы загибаются для того, чтобы проволочка не соскальзывала с импровизированных «рельсов». Как только вы пропустите по «рельсам» ток от батарейки карманного фонаря, свободно лежащий кусочек проволоки начнет двигаться в магнитном поле. На этом принципе и устроены современные электромоторы. Разница только в том, что в них осуществляется круговое движение катушки ротора в магнитном поле статора.





КАЛЕНДАРЬ НАУКИ И ТЕХНИКИ



2 августа 1933 года — одна из знаменательнейших дат в истории нашей родины. Это день открытия Беломорско-Балтийского канала имени Сталина.

Этот канал, созданный по инициативе товарища Сталина, — одно из важнейших сооружений первой пятилетки. Строители канала соединили гигантской водяной лестницей, имеющей длину 227 км, порт Беломорск с городом Повенец.

Величайший в мире канал был создан в 20 месяцев. С сооружением канала путь из Балтийского моря в Белое сократился на 4 тысячи километров!

Во время войны финские фашисты нанесли тяжелые разрушения каналу, но уже к 25 июля 1945 года канал был восстановлен.

Богатый опыт строительства Беломорско-Балтийского канала имени Сталина был широко использован при создании канала имени Москвы. Он используется при строительстве Волго-Донского канала, он будет использован при создании многих замечательных каналов, к сооружению которых приступила наша страна.



9 августа 1905 года в городе В.-Тырново скончался выдающийся болгарский ученый Г. Н. Златарский.

Златарский был первым болгарским геологом, родоначальником болгарской геологической школы.

Ученый работал вначале государственным минералогом-геологом, а потом профессором в университете, где он поставил преподавание геологии на научную основу.

Решая многие труднейшие вопросы теоретического характера, Златарский огромное внимание уделял и практическим вопросам. Он был неутомимым исследователем природных богатств своей родины. Он явился исследователем Мошино-Перникского каменноугольного бассейна и автором геологической карты Болгарии, в которой он отразил свои многолетние научные изыскания.

Среди теоретических трудов Златарского наибольшее значение имеют его труды, посвященные исследованию вопросов стратиграфии — отрасли геологии, изучающей осадочные породы.



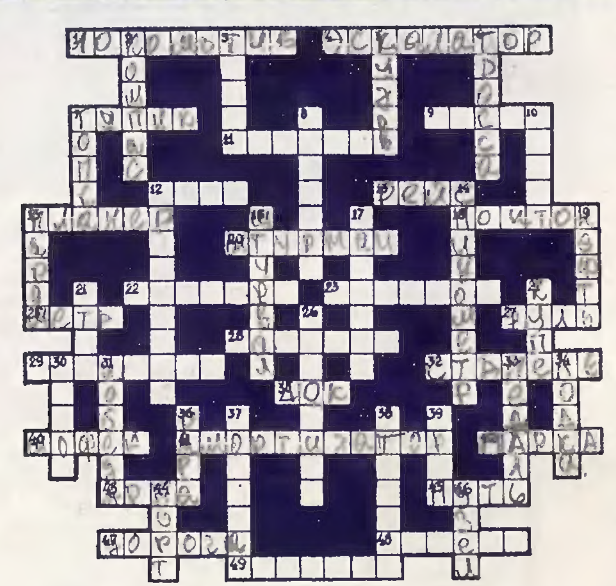
Кто не знает здания Адмиралтейства в Ленинграде! Это здание воспето в стихах и прозе, оно запечатлено на полотнах картин, ему посвящены тома научных исследований. Оно — неотъемлемая часть в архитектурном облике города Ленина.

Простершееся вдоль Невы могучее здание Адмиралтейства с его башней, увенчанной золотым шпилем, возносящимся легко и стремительно к небу, — одно из прекраснейших зданий в мире, яркая жемчужина среди памятников русского зодчества.

Это здание создал замечательный русский зодчий Андреян Дмитриевич Захаров — 190 лет со дня рождения которого исполняется *19 августа 1951 года*.

Решая с необычайным мастерством труднейшие архитектурные задачи, Захаров создавал сооружения, исполненные строгой красоты и монументальности. Огромный вклад был внесен в градостроительное искусство Захаровым, творчество которого явилось великолепным обобщением и развитием богатств русской архитектуры.





По горизонтали:

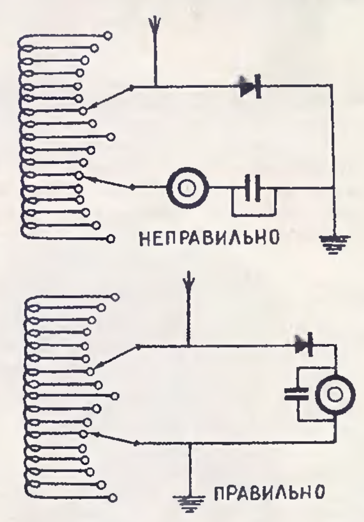
1. Машина для тяги вагонов. 4. Движущаяся лестница в метро. 7. Окончание железнодорожного пути. 9. Часть корабля, отделенная водонепроницаемой перегородкой. 11. Советский академик. 12. Подвижной состав. 13. Маршрут в один конец. 15. Летательный аппарат. 18. Плавучее сооружение. 20. Член экипажа самолета или судна. 22. Часть каркаса крыла самолета. 23. Сигнализирующее устройство. 25. Мера длины. 27. Механизм управления. 28. Прибрежное судоходство. 29. Особо ускоренный поезд. 32. Устройство на верфях для сборки и спуска судна. 35. Сооружение для ремонта судов. 40. Водитель автомобиля. 41. Устройство для смягчения толчков. 42. Заводское клеймо. 43. Повозка в Средней Азии. 45. Железнодорожная колея, линия. 47. Полоса земли, предназначенная для передвижения. 48. Необходимая часть многих транспортных машин. 49. Приспособление, смягчающее толчки при езде.

По вертикали.

2. Прибор для определения стран света. 3. Транспортная машина. 5. Корпус автомобиля. 6. Направление линии дороги. 7. Часть котла, где сжигают топливо. 8. Передвижение паровозов с вагонами при составлении поездов. 10. Канава вдоль дороги. 12. Часть винтомоторной группы самолета. 14. Измерительный прибор. 15. Судно для переправы через реку. 16. Руль управления. 17. Совокупность всех снастей судна. 19. Природное жидкое топливо. 21. Однообразный по характеру участок реки. 24. Отделение в пассажирском вагоне. 26. Вид транспорта. 30. Откидная крышка, предохраняющая механизм. 31. Марка автомобиля. 33. Ножной рычаг. 34. Маленькое судно. 36. Фонарь у автомобиля. 37. Профессия. 38. Устройство на рельсовых путях. 39. Лестница на судах. 44. Боковая стенка судна. 46. Мера скорости корабля.

РАДИОЛАБИРИНТ

Вверху показана схема, к которой сводится схема, помещенная в № 7. Как мы



видим, в схеме допущены ошибки. Внизу дана правильная схема детекторного приемника.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛОЖКА художников: К. АРЦЕУЛОВА — 1-я стр., иллюстр. ст. «Флот Большой Волги», А. ПОБЕДИНСКОГО — 2-я стр., А. ПОБЕДИНСКОГО — 4-я стр., иллюстр. ст. «Летний лыжный трамплин».

ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ, ПОМЕЩЕННЫЕ В № 7

СВЕТ И ТЕНИ

В комнате семь источников света. Шесть темных полос являются пересечениями семи отдельных теней от семи источников света.

КАКОВА ВЫСОТА ДЕРЕВА?

Высоту дерева можно измерить, зная ширину железнодорожной колеи. Взяв циркулем ширину колеи на линии основания дерева, видим, что она откладывается по высоте дерева 3,5 раза: так как ширина колеи равна 1 524 мм, то высота дерева около 5,3 м.

ДЕВЯТЬ «А»

Буква «А» обозначает: в геодезии — азимут геодезической линии; в фотографии — активность проявляющегося действия проявителя; в астрономии—астрономический азимут; в химии — атомный вес; в топографии — истинный азимут; в метеорологии — отсчет по анероиду; в механике — работу; в теплотехнике — термический эквивалент работы; в электротехнике — энергию.

ПОПРАВКА

В № 7 в статье «Из истории отечественной авиации» на стр. 28 и 29 верхнюю надпись в нижней части рисунка следует читать: «1939 г. Коккинаки и Гордиенко Москва — США 8 000 км. Самолет «Москва».

Главный редактор В. Д. ЗАХАРЧЕНКО

Редколлегия: БАРДИН И. П., БОЛХОВИТИНОВ В. Н. (зам. гл. редактора), ГАРБУЗОВ В. Ф., ГЛАДКОВ К. А., ГЛУХОВ В. В., ЗАЛУЖНЫЙ В. И., ИЛЬИН И. Я., КОВАЛЕВ Ф. Л., ЛЕДНЕВ Н. А., ОРЛОВ В. И., ОСТРОУМОВ Г. Н. (отв. секр.), ОХОТНИКОВ В. Д., ФЕДОРОВ А. С., ФЛОРОВ В. А.

Худож. редактор Н. Перова Рукописи не возвращаются *Техн. редактор Г. Шебалина*

Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия»

А06554. Подписано к печати 21/VII 1951 г. Бумага 65×92¹/₈=2,5 бум. л.=5,4 печ. л. Заказ № 2800 Тираж 150 000 Цена 2 руб.

С набора типографии «Красное знамя» отпечатано на фабрике детской книги Детгиза. Москва, Сущевский вал, 49. Обложка отпечатана в типографии «Красное знамя», Москва, Сущевская, 21.



Сберегательные кассы:

ПРИНИМАЮТ ВКЛАДЫ до востребования, срочные, выигрышные, условные и на текущие счета;

ВЫДАЮТ ВКЛАДЫ по первому требованию вкладчика или его доверенного лица;

ПЕРЕВОДЯТ ВКЛАДЫ по поручению вкладчиков из одной сберегательной кассы в другую;

ВЫДАЮТ И ОПЛАЧИВАЮТ АККРЕДИТИВЫ.

По вкладам, внесенным в сберегательные кассы, вкладчикам выплачивается доход в виде выигрышей и процентов.

Сберегательные кассы имеются во всех городах и районах СССР

Храните деньги в сберегательных кассах!



Цена 2 руб.